



Apoio à implementação de sistema de gestão de armazéns (WMS)

Garland Logística, Lda

Maria Cristina Figueiral da Silva Pereira Leite

Relatório do Projecto Curricular do MIEIG 2008/2009

Orientador na FEUP: Prof. António Carvalho Brito

Orientador na Garland Logística, Lda: Engenheiro Paulo Bacelo



FEUP

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
Mestrado Integrado em Engenharia Industrial e Gestão

2009-01-31

“Um bom mecanismo supera uma centena de bons planos.”

Robert K. Cooper

Resumo

O presente relatório insere-se no âmbito da disciplina de Projecto de Dissertação do plano curricular do MIEIG (Mestrado Integrado em Engenharia Industrial e Gestão) da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

O projecto visava a participação activa na fase de definição e implementação de um novo sistema de gestão de armazéns (*DLx®* da *RedPrairie*) nos diversos centros logísticos da empresa, tendo como projecto piloto o armazém principal da Garland Logística, em Vila Nova da Telha, Maia. Devido a um atraso na realização do projecto, o projecto curricular não incluiu a fase de implementação do sistema, previsto inicialmente para Dezembro de 2008 e entretanto adiado para Setembro de 2009.

Assim sendo, o projecto finaliza com a configuração do *software* e consiste em 3 fases:

1. Compreensão dos procedimentos da empresa, anteriores à implementação do sistema e das suas necessidades específicas;
2. Levantamento dos dados necessários e adaptação do novo *software* à realidade da empresa;
3. Parametrização do sistema.

Um bom sistema de gestão de armazéns permite um melhor controlo dos stocks, reduz os erros e optimiza os processos e a utilização dos espaços. Com uma concorrência cada vez mais feroz, esse ganho de eficiência pode ser vital no sector da distribuição, tendo em conta a necessidade de reduzir ao máximo os custos de operações e os stocks em armazém (gestão de stocks *just-in-time*).

Support for implementation of a Warehouse Management System (WMS)

Abstract

This report is part of the subject of Project Dissertation of the MIEIG's curriculum (Integrated Master's in Industrial Engineering and Management) of the Engineering College of the University of Porto.

The project aimed to participate actively in the process of defining and implementing a new warehouse management system (*RedPrairie's DLx®*) in the logistics centers across the company, with a pilot project of the Garland Logistics' warehouse, in Vila Nova da Telha, Maia. Due to a delay in the project, the training curriculum did not include the implementation phase of the system, initially planned for December 2008 and now postponed to September 2009.

Therefore, the project ends with the configuration of the software and consists of 3 phases:

1. Understanding of the procedures of the company prior to the implementation of the system and its specific needs;
2. Collection of data needed and adaptation of new software to the reality of the company;
3. Parameterization of the system.

A good warehouse management system allows better control of stocks, reduces errors and improves the procedures and the use of space. With an increasingly fierce competition, this gain in efficiency can be vital in the distribution sector, taking into account the need to minimize the costs of operations and stocks in storage (management of stock just-in-time).

Agradecimentos

A realização deste projecto não seria possível sem a colaboração de todos aqueles que, de alguma forma, apoiaram a sua concretização.

Em primeiro lugar, quero agradecer ao orientador Eng. Paulo Bacelo e ao Director-Geral Eng. Ricardo Costa, da Garland Logística Lda, pela orientação, apoio e disponibilidade total manifestados. A todos os restantes colegas de trabalho, uma palavra de agradecimento pelo seu acompanhamento e ajuda na concretização deste projecto.

Ao Professor António Carvalho Brito pela disponibilidade e prontidão com que me orientou e me ajudou nos problemas encontrados ao longo da realização do projecto.

À minha família e amigos pelo apoio constante e pelos incentivos dados ao longo da realização deste trabalho.

Índice de Conteúdos

1	Introdução	1
1.1	Âmbito do Projecto	1
1.2	Apresentação da Empresa	1
1.3	Objectivos	3
1.4	Organização do Relatório	4
2	Enquadramento do Projecto	6
2.1	O que é um Sistema de Gestão de Armazéns (WMS)?	6
2.2	Passos para adoptar um WMS	9
2.3	Porquê o <i>DLx® Warehouse da RedPrairie?</i>	11
3	Fase 1 – Levantamento de processos e necessidades pré - implementação	15
3.1	Cliente C	15
3.2	Cliente B	16
3.3	Cliente A	16
4	Fase 2 – Adaptação do WMS à empresa	18
4.1	Cliente C	18
4.2	Cliente B	19
4.2.1	Entrada	19
4.2.2	Saída	20
4.3	Cliente A	23
4.3.1	Entrada	23
4.3.2	Saída	24
5	Fase 3 – Configuração e Parametrização do Sistema	26
6	Apresentação dos resultados esperados	31
7	Projecto complementar – Alteração de <i>software</i> informático (Cliente B)	34
8	Considerações finais	38
8.1	Conclusão	38
8.2	Perspectivas futuras	39
9	Referências e Bibliografia	40
10	ANEXO A: Procedimento do cliente A	41
11	ANEXO B: Proj. Comp. Cliente B - Manual dos principais comandos do <i>SAP (Retail)</i>	44
12	ANEXO C: Proj. Comp. Cliente B - Manual dos principais comandos do <i>SAP (AFS)</i>	53
13	ANEXO D: " <i>Functional Overview DLx®</i> "	62

Índice de Figuras

Figura 1 – Armazém da Garland Logística na Maia (Porto)	2
Figura 2 – Armazém da Garland Logística na Marinha Grande (Leiria)	2
Figura 3 – Armazém da Garland Logística na Abóboda (Lisboa)	2
Figura 4 – Processo Logístico	3
Figura 5 – Destaques funcionais do <i>DLx®</i>	12
Figura 6 – Metodologia de Implementação <i>ATOM™</i>	13
Figura 7 – Ferramentas disponíveis na <i>RedPrairie</i>	14
Figura 8 – Estrutura do Integrator	14
Figura 9 – Estrutura do BillingCTI™	14
Figura 10 – Processo do cliente C	18
Figura 11 – Processo de entrada do Cliente B – Tarefa 1	19
Figura 12 – Processo de entrada do Cliente B – Tarefa 2	20
Figura 13 – Processo de saída do Cliente B – Tarefa 1	21
Figura 14 – Processo de saída do Cliente B – Tarefa 2	22
Figura 15 – Processo de entrada do Cliente A	24
Figura 16 – Processo de saída do Cliente A	25
Figura 17 – Interface de Login no Sistema	26
Figura 18 – Exemplo de escolha de algoritmo no WMS	27
Figura 19 – Interface para inserir localizações do armazém	27
Figura 20 – Interface para inserir dados de clientes	28
Figura 21 – Interface para inserir dados de stocks	28
Figura 22 – Diagrama de comunicações de entrada	29
Figura 23 – Diagrama de comunicações de saída	29
Figura 24 – Fluxo de dados no BillingCtl™	29
Figura 25 – Protótipo do documento “Plano de Carga”	30
Figura 26 – Exemplo de gráfico criado pelo WMS	32
Figura 27 – Exemplo de diagrama de planeamento de recursos criado pelo WMS	33
Figura 28 – Exemplo de “Dashboard” criado pelo WMS	33
Figura 29 – Divisão AFS/ Retail na zona dos pendurados	34
Figura 30 – Divisão AFS/ Retail na zona das caixas	34

Índice de Tabelas

Tabela 1 – Funções gerais de um WMS	7
Tabela 2 – Comparativo das opções finais, relativamente ao produto	11
Tabela 3 – Comparativo das opções finais, em relação ao fornecedor	12
Tabela 4 – Fases da metodologia de implementação ATOM™	13

1 Introdução

1.1 Âmbito do Projecto

O presente relatório insere-se no âmbito da disciplina de Projecto de Dissertação do plano curricular do MIEIG (Mestrado Integrado em Engenharia Industrial e Gestão) da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

O projecto em causa foi realizado na Garland Logística, Lda e teve como objectivo a participação activa na definição e configuração do sistema de gestão de armazéns *DLx®* da *RedPrairie* (tal como já foi referido anteriormente, a fase da implementação não foi abrangida pelo estágio).

1.2 Apresentação da Empresa

A história de sucesso da Garland começou em 1776, quando um jovem mercador inglês chegou a Portugal cheio de ambições e ideias inovadoras. Ainda hoje a Garland mantém o nome do seu fundador, Thomas Garland, que se dedicou a diversas actividades comerciais, até perceber que o negócio dos transportes internacionais tinha futuro. Com esforço e determinação, ultrapassou todas as conjunturas adversas da época, fazendo crescer o seu negócio além-fronteiras.

Hoje, passados mais de 230 anos, a Garland continua em expansão, diversificando e aperfeiçoando os seus serviços para responder às exigências de um mercado em constante evolução. É esta focalização no cliente e na melhoria contínua que faz a Garland manter-se uma referência no sector da logística.

O *know-how* que a Garland adquiriu ao longo dos últimos 230 anos permite prever tendências e antever necessidades. Um serviço de logística, para ser eficaz tem de ser global, tal como é o mercado em que operam os clientes. Por isso, a Garland aposta em soluções integradas de logística, articulando todos os serviços das suas principais empresas no ramo – Navegação, Trânsitos e Logística – para que os seus clientes economizem tempo e dinheiro.

A empresa oferece um serviço de logística completo e sofisticado, assegurando a gestão de toda a cadeia logística, desde a saída da mercadoria da fábrica até à entrega no cliente, com base em plataformas tecnológicas evoluídas e em recursos humanos altamente qualificados.

Actualmente a Garland possui 24.000 m² de armazém (figuras 1 a 3), distribuídos por pontos estratégicos do país (Maia, Porto, Lisboa, Marinha Grande), está presente nos principais portos nacionais e conta com uma equipa de mais de 280 pessoas especializadas em logística.



Figura 1: Armazém do Porto



Figura 2: Armazém de Leiria



Figura 3: Armazém de Lisboa

Nos seus armazéns, a Garland Logística pode prestar serviços de valor acrescentado, tais como:

- Pick and Pack – Recepção, Conferência, Separação, Etiquetagem, Embalagem e Controlo de encomendas por código de barras.
- Armazenagem – Conferência, Embalagem e Armazenamento.
- Controlo de stocks - Visibilidade em tempo real (on-line), código de barras.
- Preparação de encomendas – Rotulagem, embalagem e preparação para distribuição.
- Estatísticas - Produção de elementos de estatística para a Gestão dos Clientes.

Dispondo de uma qualificada equipa de especialistas em Logística alicerçada na longa experiência do Grupo Garland e numa infra-estrutura tecnológica das mais avançadas do mercado, dispõe do privilégio de poder prestar serviços logísticos às mais diversas e prestigiadas empresas nacionais e internacionais, com reconhecido sucesso ao longo dos últimos 2 séculos.

1.3 Objectivos

O fluxo de informação tem um papel cada vez mais preponderante no mundo empresarial actual, no qual as empresas têm de ser flexíveis, adaptando-se às constantes alterações do mercado em que actuam.

A necessidade de atingir níveis altamente competitivos leva a que a política das empresas cada vez mais se baseie na melhoria contínua do seu desempenho, aliada à correcta e ponderada tomada de decisões.

A logística é a área da gestão responsável por prover recursos, equipamentos e informações para a execução de todas as actividades de uma empresa.

Entre as actividades da logística estão o transporte, a movimentação de materiais, o armazenamento, o processamento de pedidos e a gestão de informações.

Pela definição do *Council of Logistics Management*, "Logística é a parte da Gestão da Cadeia de Abastecimento que planeia, implementa e controla o fluxo e armazenamento eficiente e económico de matérias-primas, materiais semi-acabados e produtos acabados, bem como as informações a eles relativas, desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o propósito de atender às exigências dos clientes" (Carvalho, 2002, p. 31).



Fonte: Adaptado de Rogers & Tibben-Lembke (1999)

Fig.4 – Processo Logístico

Uma das principais ferramentas da logística são os WMS, *Warehouse Management Systems* ou Sistemas de Gestão de Armazéns. São uma parte importante da cadeia de abastecimento (ou *supply chain*) e fornecem a rotação dirigida de stocks, directivas inteligentes de *picking*, consolidação automática e *cross-docking* para maximizar o uso do valioso espaço do

armazém. O *picking*, também conhecido por *order picking* (separação e preparação de pedidos), consiste na recolha em armazém de certos produtos (podendo ser diferentes em categoria e quantidade), face a um pedido de um cliente, de forma a vir a satisfazê-lo.

Um WMS operacional significa que a empresa depende menos da experiência das pessoas, uma vez que o sistema consegue, por si só e autonomamente, manter o normal funcionamento.

Uma correcta implementação do WMS permitirá à empresa obter uma elevada confiabilidade e minimizar o seu risco. Estes dois factores levam à (Tompkins et al., 1998, p. 684):

- Eliminação de reclamações por parte dos clientes;
- Optimização do espaço para armazenagem;
- Melhoria da produtividade;
- Vantagem competitiva.

Assim, o meu objectivo particular no projecto em estudo é o de apoiar a implementação de um sistema WMS na Garland Logística, que lhe permita atingir as metas atrás identificadas. Para isso, pretendo ajudar a identificar as necessidades actuais da empresa, a partir de um acompanhamento dos processos que são utilizados presentemente. De seguida, e com a informação recolhida, procuro contribuir para a obtenção de novos processos otimizados, que possam ser adaptados ao sistema. Por fim, deverei participar activamente na configuração e parametrização do sistema criando documentos, contas de utilizadores, clientes e fornecedores, e fazendo o levantamento e a identificação no sistema dos stocks existentes e suas localizações, de entre outros.

1.4 Organização do Relatório

O presente relatório divide-se em oito capítulos. O capítulo que se segue trata do enquadramento do projecto no âmbito da empresa.

O seguinte engloba o conhecimento da realidade actual em termos de processos e necessidades específicas da empresa.

No capítulo quatro descreve-se como foi efectuada a adaptação do sistema à empresa através dos dados e necessidades recolhidos.

No quinto são apresentados os passos efectuados na configuração do sistema.

Os resultados esperados são descritos no capítulo seis.

O capítulo sete trata de um projecto complementar que a empresa propôs que acompanhasse, que consiste na alteração do sistema informático do cliente B (semelhante ao do projecto curricular mas com uma dimensão muito mais reduzida).

Por fim, o oitavo diz respeito a conclusões e perspectivas futuras.

2 Enquadramento do Projecto

A evolução dos mercados e consequente globalização levou a alterações profundas no que diz respeito à forma de actuar das empresas.

Se, antigamente, as companhias eram quase “inertes assistentes” do que se passava, hoje em dia, para conseguirem sobreviver, têm de ser um elemento dinâmico e pró-activo de encontro às necessidades e exigências de um novo mercado.

De facto, para que se consigam manter competitivas, as empresas têm de acompanhar a evolução tecnológica do mercado e garantir o melhor serviço aos seus clientes.

2.1 O que é um Sistema de Gestão de Armazéns (WMS)?

Um sistema de gestão de armazéns baseia-se fundamentalmente numa base de dados estruturada, onde todos os artigos e localizações estão referenciados e respectivamente associados. Quando é dada a entrada de um item em armazém (palete, caixa, envelope, ...), o seu código único, bilhete de identidade do produto, é lido com a ajuda de um leitor óptico e a sua informação detalhada é registada na base de dados (origem, data de validade, peso, etc.).

O artigo fica então imediatamente disponível no sistema e pode ser, de seguida, arrumado numa zona devidamente identificada. Todos os processos internos (arrumação, reposicionamento, *picking*, *cross-docking*, inventários, etc.) são controlados com a ajuda de terminais portáteis, que lêem simultaneamente os códigos dos objectos e as suas localizações respectivas. A leitura do código de destino é sempre obrigatória para assegurar a rastreabilidade do produto.

Durante o tratamento das recepções e das expedições de mercadoria, o sistema de gestão informa os operadores onde devem ser colocados ou retirados artigos, indicando, por exemplo, o caminho ou o percurso mais rápido para finalizar a preparação de uma encomenda. O sistema de gestão de armazéns em tempo real traduz-se noutra grande vantagem: enquanto os inventários anuais paralisam uma empresa durante vários dias seguidos, a gestão em tempo real torna possível a realização de inventários cíclicos, ao longo do ano, durante períodos normalmente improdutivos.

Tabela 1 – Funções gerais de um WMS

Funções WMS	Logística
Programação e entrada de pedidos	Faz chegar os pedidos de modo rápido e cuidado ao armazém, e melhora o desempenho do sistema corporativo (ERP) quanto ao planeamento do atendimento.
Planeamento e alocação de recursos	Planeia automaticamente a alocação diária de mão - de - obra, para além do método de movimentação de material e o equipamento a ser utilizado por cada operador.
Portaria	Controla todos os veículos envolvidos nas operações de recepção, gestão da fila de espera e designação dos cais, além de controlar dados dos fornecedores, ordem de chegada, prioridade da descarga, etc.
Recepção	Identifica e selecciona a recepção, indica os seus itens e quantidades, imprime e identifica o produto, confirma a recepção da quantidade de cada produto e liberta os itens para stock.
Inspecção e Controlo de Qualidade	Notifica o operador de inspecção das necessidades dos materiais recebidos, permitindo a entrega imediata de produtos à inspecção, ou a notificação imediata para que um inspector venha à recepção. Confirma e valida a inspecção quando os produtos ficam em stock de quarentena, evitando a separação física do material.
“Stockagem”	Analisa o melhor método considerando local, tipo de equipamento e momento oportuno para fazer os stocks; possibilita o conhecimento do que está em stock e apoia a recepção do material que entra, bem como a consolidação de números do mesmo item, inventário rotativo e localização por zonas de áreas de produtos.
Transferências	Gere os fluxos de transferência de itens entre áreas, ou de um armazém para outro, seja próprio ou terceirizado.

Separação de pedidos	Transmite os pedidos de mais alta prioridade aos separadores e, no caso de as prioridades serem iguais, transmite as solicitações de separação com base nos critérios pré - definidos.
Expedição	Inclui o mapa de separação de cargas na expedição dos produtos separados, a criação automática dos documentos de embarque e a actualização automática de arquivos de pedidos abertos de clientes
Inventário	Permite realizar os inventários físicos de forma rápida e precisa, executando-os por tipo de produtos ou localizações físicas. Também podem ser feitas auditorias internas sem paragens de serviço, e de acordo com os critérios da empresa, além de correcções de inventários, tais como: quebras, mudança de “status” de produtos,...
Controlo de contentores	Controla paletes, cestos, caixas plásticas e de papelão, fitas,...
Relatórios	Fornece relatórios de desempenho e informações operacionais que optimizam o processo de gestão do armazém.

Fonte: adaptado de Banzato (1998)

Através deste sistema também é possível emitir alertas quando os stocks atingem certos valores. Emite assim avisos de rupturas de stock, ou de stock que atingiu a data limite de armazenamento, permitindo o reaprovisionamento do armazém a tempo e horas. As várias ferramentas de análise, como os relatórios de estatísticas de fluxos em armazém, ou o estado das localizações disponíveis via gráficos explícitos, proporcionam aos responsáveis logísticos uma melhor gestão das encomendas.

Tudo isto é possível com equipamentos portáteis munidos de tecnologia de comunicações sem fio e de leitores ópticos. Estes terminais de registo estão permanentemente ligados ao sistema central, permitindo um controlo de tarefas em tempo real no próprio local onde as mesmas são realizadas. O trabalho dos operadores é assim facilitado e os erros de registos diminuem significativamente.

2.2 Passos para adoptar um WMS

Para a adopção de um WMS é importante ter em conta factores como a mão-de-obra, o espaço, o equipamento e a condição do armazém, não só como o lugar que maximiza o espaço de armazenamento, mas também como o lugar que procura minimizar as operações de manuseamento.

O estudo preliminar para adopção de um WMS obedece a uma série de passos tais como:

a) Análise das características dos clientes

- Localização geográfica;
- Acesso aos pontos de entrega;
- Restrições de tempo;
- Tamanho da encomenda;
- Conhecimento do produto (para reduzir as ineficiências nas operações de carga e descarga);
- Nível de serviço requerido e tempo de resposta;
- Condições de venda;
- Tipo de assistência e serviço pós-venda.

b) Avaliação das características do produto, com repercussão nas decisões relativas à sua armazenagem e distribuição

- Peso;
- Forma e volume;
- Fragilidade;
- Possibilidade de deterioração;
- Perigo (toxicidade);
- Valor.

c) Análise das características da empresa fabricante ou distribuidora

- Política de nível de serviço;
- Política de tempos de entrega;
- Vendas territoriais;
- Localização de armazéns e centros de distribuição;
- Localização de instalações fabris;
- Políticas financeiras;
- Performance da concorrência.

d) Definição da localização de armazéns, tendo em conta a relação entre o custo e o serviço e a maior proximidade possível dos clientes, pontos de venda e mercado onde a empresa se pretende instalar

- Estabelecer o armazém central (ou principal) perto da maior instalação produtiva, para facilitar a comunicação e cooperação entre ambos;
- Instalar o armazém ou centro de distribuição junto dos clientes e pontos de venda actuais e potenciais;
- Instalar o armazém ou centro de distribuição num lugar central em relação a um mercado actual se o objectivo é assegurar a posição relativa da empresa nesse mercado; se se pretende conquistar novos mercados, então o armazém deve situar-se centralmente em relação ao mercado potencial.

e) Exploração directa ou subcontratação: a complexificação das cadeias e a consequente perda do seu controlo têm contribuído para a subcontratação da armazenagem a operadores externos, que deve ser privilegiada nos casos em que:

- A dispersão é grande;
- Os produtos exigem um tratamento mais complexo e, logo, maior controlo sobre o sistema logístico e investimentos avultados;
- Existe uma grande diversidade de produtos.

Quando o investimento se concentra em frotas, armazéns ou entrepostos próprios, é aconselhável a exploração directa do transporte e armazenagem ou uma aproximação mista que permita incluir em simultâneo a subcontratação. Esta alternativa traz um acréscimo de flexibilidade operacional.

2.3 Porquê o DLx® Warehouse da RedPrairie?

A decisão final em relação ao *software* a adoptar assentava em escolher entre o *DLx® Warehouse* da *RedPrairie* e o *Warehouse Boss* da *ACACIA* (de salientar que foram efectuados anteriormente estudos para muitos outros sistemas, que entretanto foram sendo preteridos ao longo do processo). De seguida apresentam-se as principais diferenças entre os dois sistemas, quer ao nível do produto, quer ao nível do fornecedor e dos seus serviços.

Tabela 2 – Comparativo das opções finais, em relação ao produto



Comparativo das Opções Finais		
 RedPrairie	PRODUTO	
<ul style="list-style-type: none"> • Software Best-of-Breed, em continua evolução • Software Standard cobre principais requisitos da actividade 3PL, da qual tem inúmeras referências relevantes • "Integrator" e "Billing" permitem a entrada de novos clientes sem haver necessidade de desenvolvimento, parametrizando-se apenas na aplicação os respectivos interfaces • Aspecto gráfico excelente, sendo bastante "User Friendly" 	VANTAGENS	<ul style="list-style-type: none"> • Software com comprovada excelência de desempenho ao nível de WMS • Conhecimento profundo do Software, reduzindo o esforço e minimizando o risco da implementação • Fiabilidade do sistema AS400 da IBM, que serve de plataforma
<ul style="list-style-type: none"> • Custos de implementação elevados 		<ul style="list-style-type: none"> • Custos de implementação muito reduzidos
<ul style="list-style-type: none"> • Desconhecimento do Software, implicando um maior esforço e aumentando o risco da implementação 	DESVANTAGENS	<ul style="list-style-type: none"> • Produto em fim da linha de desenvolvimento, por parte da INFOR • "Billing" e "Interfaces c/ clientes" desenvolvidos à medida, implicando continua contratação de serviços de desenvolvimento, com a entrada de clientes novos
		<ul style="list-style-type: none"> • Impossibilidade de utilizar "Voice Picking"
		<ul style="list-style-type: none"> • Imagem antiquada (ecrã verde em modo texto)

Tabela 3 – Comparativo das opções finais, em relação ao fornecedor

Comparativo das Opções Finais		
RedPrairie	FORNECEDOR	ACÁCIA Technologies
+ #1 Fornecedor na Europa de Best-of-Breed Supply Chain Software + Disponibiliza uma vasta panóplia de soluções complementares para a actividade 3PL	VANTAGENS	+ Dimensão reduzida da Acácia, tendo a Garland maior peso e consequentemente garantindo melhor tempo de resposta às solicitações + Apoio técnico de reconhecida qualidade e com excelente capacidade de resposta + Lidar com 1 só fornecedor – Acácia
+ Lidar com 2 Fornecedores – Red Prairie e Alfaland + Dimensão da Red Prairie e seus principais clientes poderá colocar a Garland em segundo plano, aumentando os tempos de resposta às solicitações		+ Fornecedor sem dimensão para fazer evoluir continuamente o produto e de fornecer soluções complementares para a actividade 3PL
	DESADVANTAGENS	

Empresa associada da *RedPrairie* que auxilia na implementação do WMS na Península Ibérica

A escolha acaba por recair sobre o *DLx® Warehouse* (anexo D), uma vez que a *RedPrairie* dispõe de:

- Tecnologia SOA (*Service-oriented architecture*) comprovada, que permite implementações mais rápidas e menos dispendiosas e maior agilidade para responder às novas condições de negócios (figura 5).

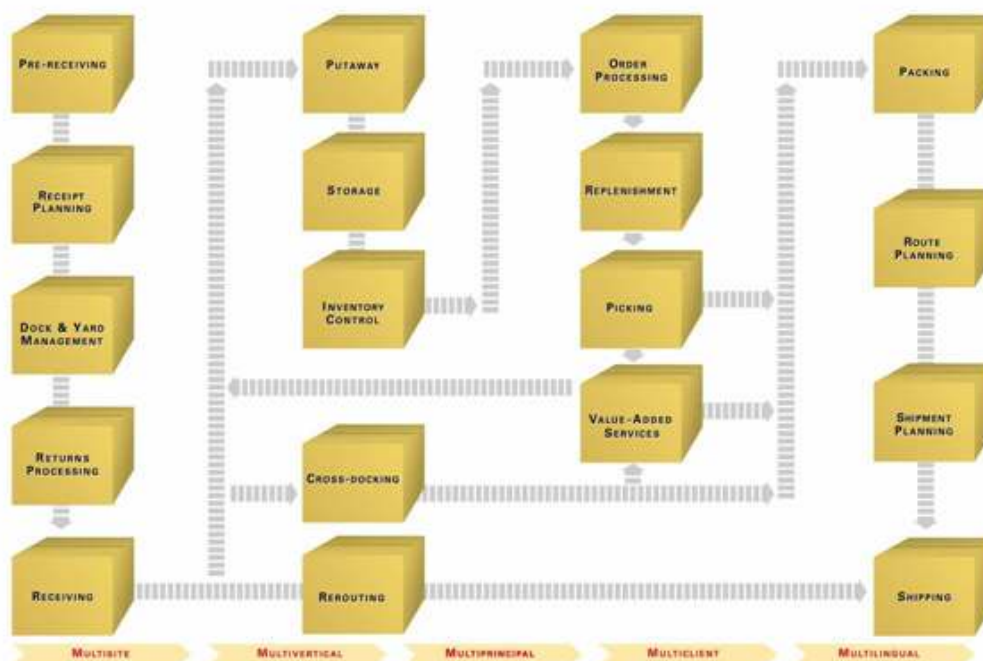


Figura 5 – Destaques funcionais do DLx®

▪ Maior experiência do sector – permitiu que a *RedPrairie* criasse a sua própria metodologia de implementação, a *ATOM™* (figura 6). Cada actividade ou fase inserida na *ATOM™* (tabela 4) está em consonância com os objectivos do projecto, a fim de se certificar que a execução vai trazer a esperada melhoria no desempenho.

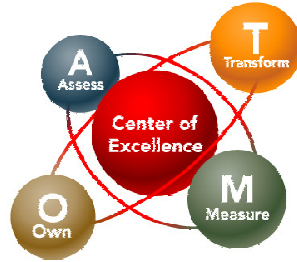


Figura 6 – Metodologia de Implementação *ATOM™*

Tabela 4 – Fases da metodologia de Implementação *ATOM™*

Project Management			
Assess	Transform	Ownership	Measure
<ul style="list-style-type: none"> • Sales Transition • Customer Kick-off • Site Survey • Process Assessment • Product Training • Proof of Concept • Project Planning • Responsibilities • Risk Analysis • Solution Summary 	<ul style="list-style-type: none"> • Configuration • Technical Design • Development • Interface Creation • Reports and Labels • System Testing • Conference Room Pilot 	<ul style="list-style-type: none"> • Integration Testing • Performance Testing • Acceptance Testing • Training • Dry Run • Readiness Evaluation • Go-Live • Transition to Support 	<ul style="list-style-type: none"> • Results Assessment • Maintenance Planning • Internal Project Audit • Measure ... • Optimize ... • Measure ...

▪ Única visão do sector e da tecnologia para a integração e sincronização das operações alargadas das redes de abastecimento (figura 7). A Garland, conjuntamente com o WMS, também adquire dois destes *softwares* que podem funcionar em conjunto com o sistema central. São eles o *BillingCTI™*, referente a facturação, e o *Integrator*, que permite a integração de dados e processos externos ao sistema (figuras 8 e 9).

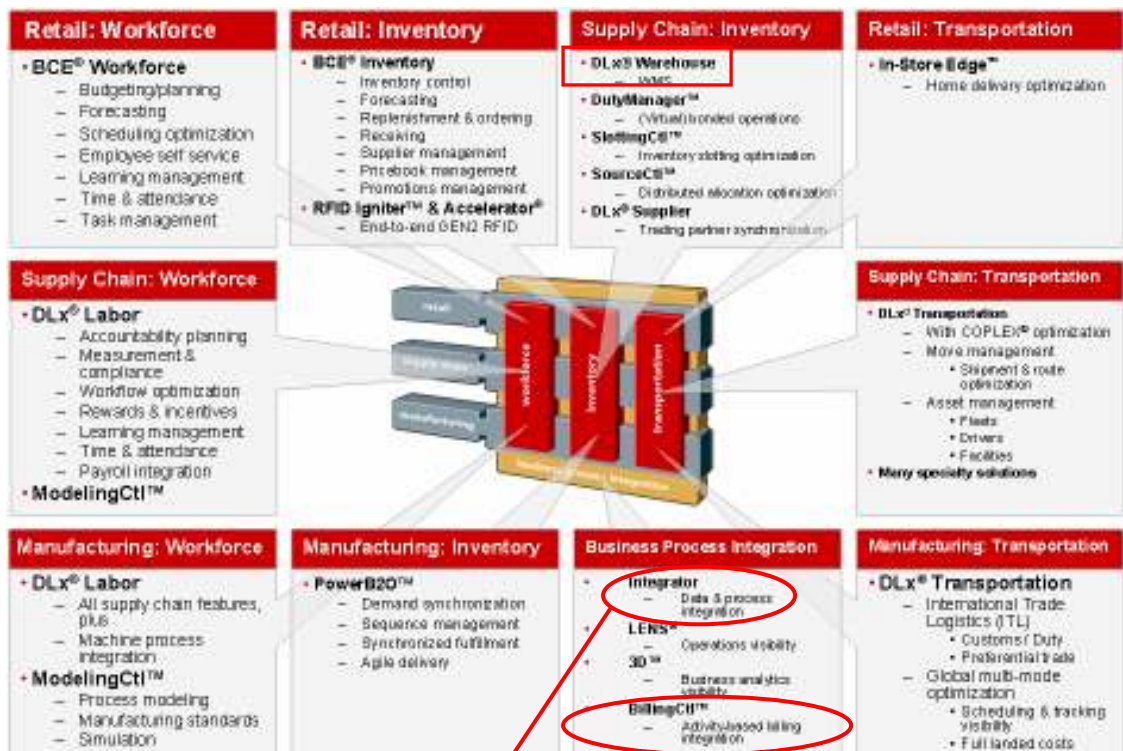


Figura 7 – Ferramentas disponíveis na RedPrairie

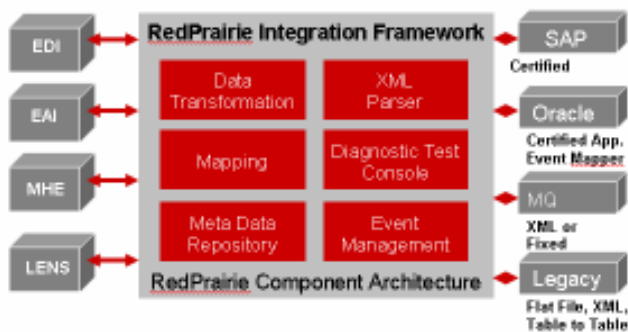


Figura 8 – Estrutura do Integrator

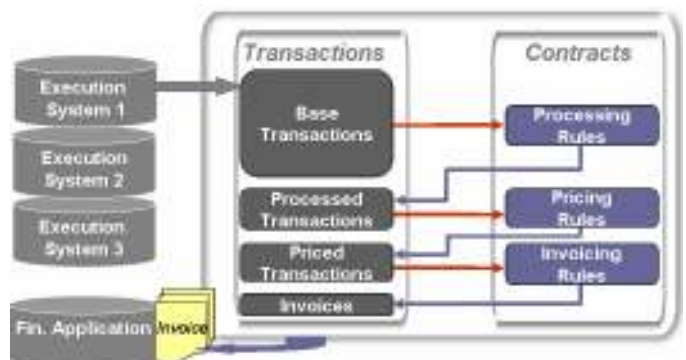


Figura 9 – Estrutura do BillingCtI™

3 Fase 1 – Levantamento de processos e necessidades pré-implementação

O levantamento de processos e de necessidades decorreu em simultâneo e foi efectuado através do acompanhamento, no terreno, de todos os procedimentos quotidianos de um determinado cliente, durante um determinado período de tempo. Note-se que procedimento é entendido como uma tarefa isolada, enquanto processo é o conjunto total de procedimentos relativos à tarefa a realizar.

Assim, durante cerca de três semanas, percorri todos os sectores de cada um dos clientes que fazem parte do projecto, acompanhando, de um modo sequencial (desde a entrada até à expedição das peças), todos os passos e a forma como se executam. Este levantamento permitiu uma posterior redefinição de processos e uma clarificação face às necessidades.

Os clientes que, numa fase inicial, fazem parte do projecto são:

- Cliente C – cliente apenas de distribuição, cuja mercadoria nunca entra nem sai de armazém, apenas se criam os documentos e se efectua a recolha e a entrega.
- Cliente B – marca de vestuário com três áreas distintas de acção (Tarefas 1, 2 e 3).
- Cliente A – cliente de distribuição de têxteis com saídas diárias a variar entre 13 e 22 lojas, localizadas por todo o país. Movimenta milhares de peças por dia, quer a entrar, quer a sair.

3.1 Cliente C

O processo deste cliente assenta apenas em receber indicações para ir levantar carga às suas instalações e entregá-la nos destinos indicados. A documentação relativa a esses transportes é da responsabilidade da Garland Logística.

Pela simplicidade do processo, este cliente não aparenta ter nenhum procedimento que necessite de alteração.

3.2 Cliente B

Este cliente tem três grandes grupos de serviços:

- Tarefa 1: *Cross-Docking* (processo de distribuição onde a mercadoria recebida é redireccionada sem uma armazenagem prévia);
- Tarefa 2: fornecimento de uma rede de lojas de venda ao público;
- Tarefa 3: recepção, armazenagem e redistribuição de devoluções comerciais.

Para cada uma das tarefas existem processos e procedimentos diferentes. Também existe movimentação de Acessórios / Consumíveis (etiquetas, sacos, ...) que por assentar em processos semelhantes aos dos anteriores e por ter um volume realmente reduzido, vai ser ignorada.

Actualmente, a mercadoria relativa à Tarefa 1 entra em armazém e é arrumada conforme o seu destino (separada por zona Norte, Centro ou Sul). Como a mercadoria já vem preparada para ser expedida, não é necessário efectuar mais nenhum procedimento, apenas identificar a sua saída, quando essa ocorrer.

Quanto à Tarefa 2, o processo inicia-se com a chegada de um pedido nacional efectuado pela central de compras. Este pedido vem separado por lojas e por departamento dentro de cada loja. A partir destes dados, à medida que a carga vai chegando ao armazém, vai sendo reencaminhada para a loja correspondente.

Em relação à Tarefa 3, a implementação do *software* informático do cliente para esta tarefa (ver capítulo sete) permite agora um acompanhamento total de cada peça, desde a sua entrada até à sua saída, e veio colmatar as principais necessidades que se prendiam com a dificuldade de gerir individualmente um leque tão grande de peças (este cliente trabalha apenas com peças isoladas). Para esta tarefa, a implementação do WMS não terá grande significado.

3.3 Cliente A

Este cliente é o grande desafio da implementação do WMS. Para além de movimentar milhares de peças por dia, tem um conjunto de destinos muito variado e regras muito rígidas quanto a prioridades.

O processo actual inicia-se com a chegada da mercadoria. São confirmadas datas e quantidades e é feita a sua recepção. Dez por cento dessa carga recebida é enviada para controlo de qualidade. Se for validada, é dada a sua entrada no sistema. No caso de não ser validada fica como recusada a aguardar indicações do cliente. A partir do momento em que é dada a entrada no sistema, a carga está disponível para *picking*.

Os *pickings* são efectuados a partir do número de encomenda, podendo haver pedidos da mesma encomenda para várias lojas. Assim, é feito um primeiro *picking* em que se vai buscar toda a carga necessária para todas as lojas pedidas. Essa carga é entretanto classificada (procedimento em que se identifica a carga com a loja de destino) e, por fim, separada para o canal respectivo. Existe um canal correspondente a cada uma das lojas de destino.

Para conhecer em pormenor todo o processo actual relativo a este cliente, ver anexo A (Procedimento do Cliente A).

As principais necessidades deste cliente assentam na optimização do processo, aliada a uma gestão mais eficaz de localizações de encomendas.

Neste momento, existem dois grandes problemas que deverão ser eliminados. Um deles é o fenómeno dos *pickings* pendentes por falta de localização ou localização incorrecta (por localização entende-se a sua posição física no armazém). Isto obriga a que, posteriormente, os funcionários despendam de muito tempo para os procurar, e mesmo assim, no final do ano existem muitos que não são encontrados.

Outro, é o fenómeno da enorme “dependência de papel”. Todo o processo é controlado via papel, que circula várias vezes entre o armazém e o escritório, podendo com toda a facilidade ser extraviado ou perdido, originando inúmeros erros, alguns dos quais muito graves.

4 Fase 2 – Adaptação do WMS à empresa

A adaptação do WMS à empresa passa por verificar se as necessidades referidas anteriormente serão cobertas pela implementação do WMS, ao mesmo tempo que se confere se é possível manter ou melhorar todos os restantes procedimentos. Para isso, foram criados processos corrigidos, relativos aos momentos de entrada e de saída das mercadorias para cada cliente, e foi efectuada a sua sincronização com o WMS e com os sistemas dos clientes em causa (denominados “Host”).

Tendo como base o levantamento inicial efectuado na fase anterior e já com conhecimento pleno dos processos em causa, colaborei na sua redefinição e validação de modo que fosse optimizada a sua utilização pelo WMS.

4.1 Cliente C

Para o Cliente C, o processo manter-se-á tal e qual como decorre na actualidade, alterando apenas o facto de os pedidos serem efectuados no novo sistema e a documentação ser impressa através daí. O fluxo do processo é o representado de seguida.



Figura 10 - Processo do Cliente C

Neste caso não existe comunicação com o cliente (“*Host*”). Aliás, até a inserção de pedidos no *DLx®* é responsabilidade da Garland Logística. O cliente mantém o seu procedimento inalterado.

4.2 Cliente B

4.2.1 Entrada

No que diz respeito à entrada para a Tarefa 1, o cliente envia um ficheiro com a informação da mercadoria que chegará ao armazém, e o WMS gera automaticamente um pré - aviso de recepção. No momento da recepção, os operadores lêem os códigos de barras que vêm impressos em cada um dos volumes. Este procedimento permite não só a confirmação das peças que entram, mas também gera um ficheiro que será enviado para o cliente a informar da recepção daquelas peças. No caso de existirem diferenças entre as peças que saíram no pré - aviso e as que realmente deram entrada, procede-se da seguinte forma: se a diferença for negativa (falta de bens pré - avisados), a entrada é alterada manualmente. No caso de chegarem bens que não foram pré - avisados (diferença positiva), o cliente deverá enviar um novo ficheiro que inclua essas peças e o processo recomeça.

Apresenta-se de seguida o fluxo do processo de entrada referente ao Cliente B – Tarefa 1 :



Figura 11 - Processo de entrada do Cliente B – Tarefa 1

É possível também definir o WMS para localizar as encomendas conforme a sua zona de destino, tal como ocorre na actualidade.

Quanto à entrada para a Tarefa 2, o processo é muito semelhante ao anteriormente descrito. É também enviado um ficheiro pelo cliente que gera um pré - aviso de recepção. Seguidamente as peças são recebidas e lidas através do seu código de barras. A diferença é que nas peças referentes à Tarefa 2, os volumes são enviados em “frete morto” para serem processados nas lojas do cliente (“frete morto” é quando o contratado para efectuar o transporte não embarca a totalidade da mercadoria ou não embarca mercadoria nenhuma). Assim, toda a mercadoria referente a esta tarefa é virtualmente enviada para a rede de lojas e gerida a partir de lá.

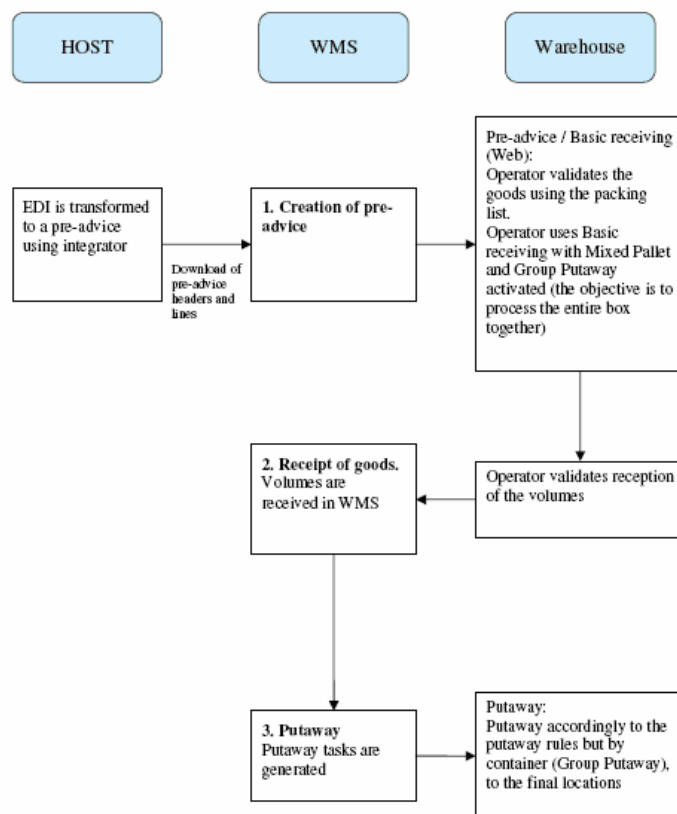


Figura 12 - Processo de entrada do Cliente B – Tarefa 2

4.2.2 Saída

O processo de saída para o caso da Tarefa 1 é iniciado pela criação automática de uma ordem de *picking*, através de um ficheiro enviado pelo cliente. Várias ordens nas quais o cliente, o local e a data de entrega sejam os mesmos, serão agrupadas em remessas. Os operadores

efectuam o *picking* e lêem as peças recolhidas. Essa leitura permitirá verificar as peças que saem e a existência de diferenças. Quando houver a garantia de que tudo está correcto, a ordem deve ser confirmada no WMS.

Será utilizada também a função de “*Truck Loading*”, disponível no WMS. Nesta função, as paletes/volumes são lidos à entrada e à saída do veículo (também identificado no sistema). Isto permite garantir que toda a mercadoria é carregada e, posteriormente, que é entregue. Por outro lado, permite obter informações sobre toda a mercadoria que um veículo transporta.

O fluxo relativo à saída para o caso do Cliente B – Tarefa 1 é o seguinte:

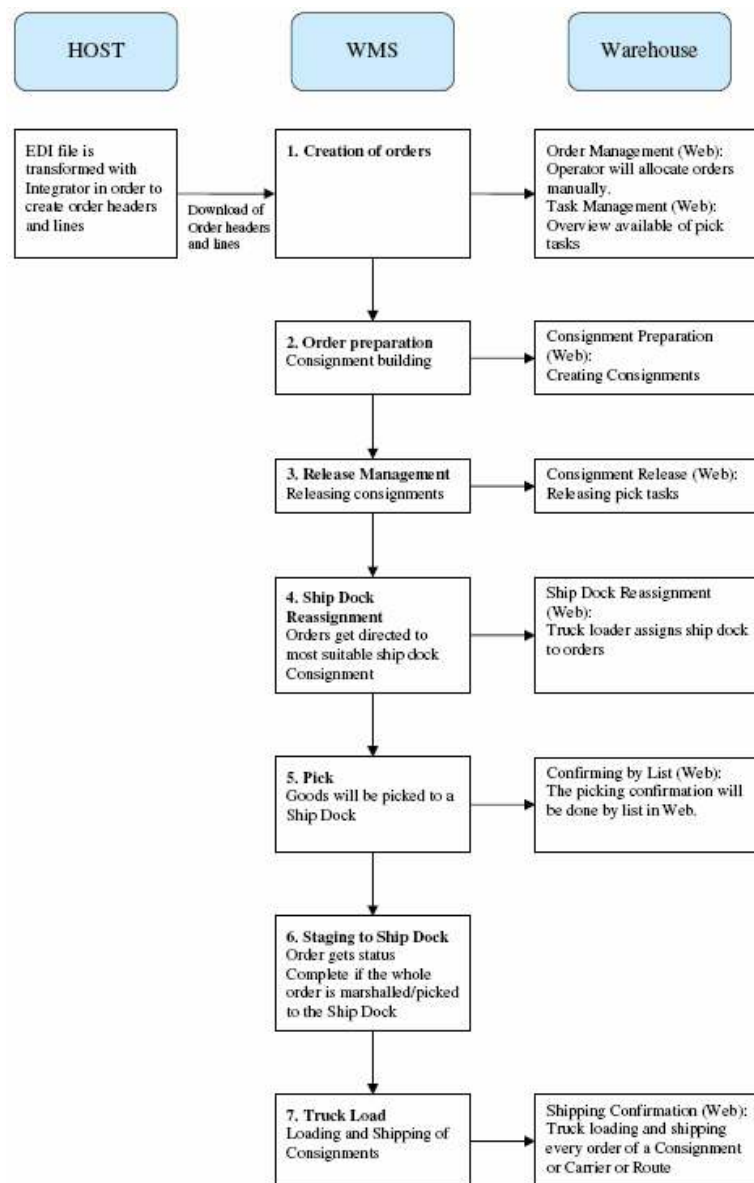


Figura 13 - Processo de saída do Cliente B – Tarefa 1

As saídas relativas à Tarefa 2 são em tudo semelhantes às anteriores, diferindo apenas no *picking* que é feito agrupado por loja de destino.

Para o caso do Cliente B – Tarefa 2, o fluxo de saída é o seguinte:

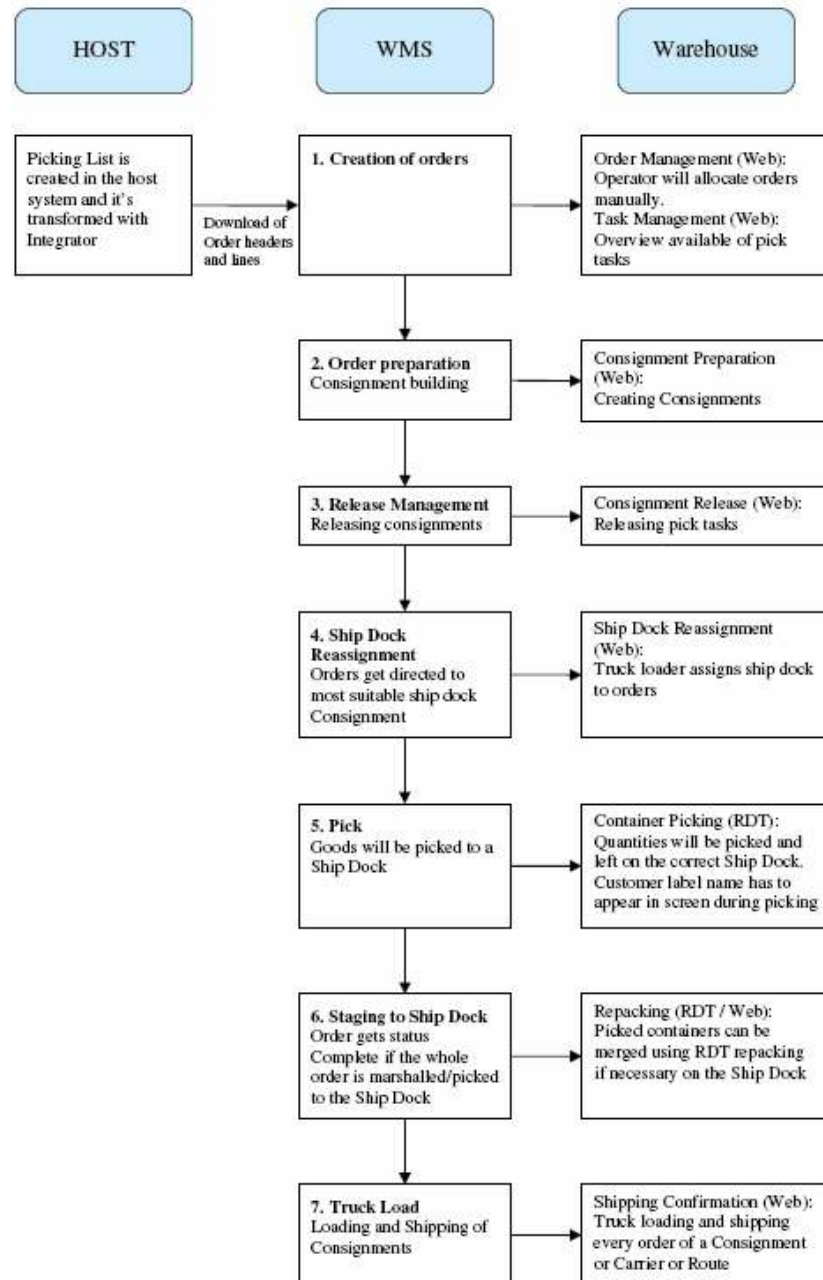


Figura 14 - Processo de saída do Cliente B – Tarefa 2

4.3 Cliente A

4.3.1 Entrada

Tal como nos casos anteriormente referidos, também para o caso do Cliente A serão criados pré - avisos de recepção da mercadoria. O pré - aviso deverá conter informação, não só das peças que serão recebidas, mas também da matriz (tabela onde se indicam as características do grupo de peças que formam um lote regular, como tamanho, cor, quantidade), número de lotes regulares (lotes de acordo com a matriz), e quantidade e tipo de componentes (peças excedentárias após a constituição dos lotes regulares)

No momento em que a mercadoria chega ao armazém, os operadores começam por verificar se a data e as quantidades estão dentro dos intervalos de tolerância permitidos. Se tudo estiver correcto, é efectuada a pré - recepção, que comunicará ao cliente que a carga entrou em armazém mas ainda não está disponível para *picking*.

Será então processada a carga, isto é, verificam-se as dimensões, põe-se a carga em paletes e, com todas essas informações validadas, o sistema definirá uma localização para a carga ser arrumada (geralmente lotes regulares e lotes com componentes separadamente).

O passo seguinte é o “*pre-advice basic receiving*”. Consiste numa verificação final de datas e quantidades e na confirmação da recepção da encomenda. A carga está agora pronta para ser arrumada na localização indicada pelo sistema.

Neste momento, dez por cento da carga recebida vai para o controlo de qualidade. A carga está num *status* “pendente” pois já foi recebida mas ainda continua à espera da validação do controlo de qualidade para poder estar disponível para *picking*. Quando essa validação é dada, é alterado o “*QC status*” do sistema e a carga passa a estar disponível. Se, porventura, a carga não for validada no controlo de qualidade, fica como “recusada” até decisão do cliente sobre a forma de proceder (devolver, aceitar, ...).

Por fim, é necessário fechar a recepção, para que o cliente seja alertado de que a mercadoria já está disponível.

É apresentado, de seguida, o fluxo do processo relativo ao processo descrito.

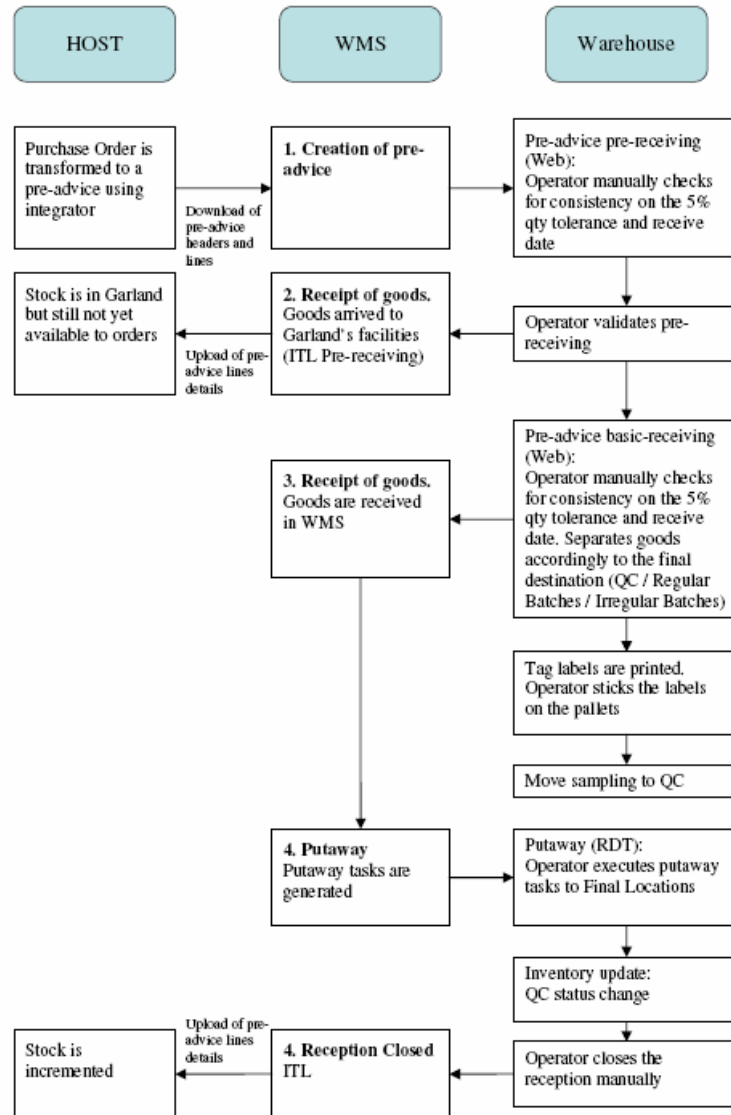


Figura 15 - Processo de entrada do Cliente A

4.3.2 Saída

A saída do Cliente A inicia-se com a ordem proveniente do sistema do cliente. Existem dois tipos de ordens: *pickings* ao lote, para lotes regulares; ou *pickings* à peça, para componentes.

Tal como no Cliente B – Tarefa 2, também são criadas remessas com conjuntos de ordens para o mesmo cliente, local e data de entrega. O processo de *picking* é dividido em duas

partes, um primeiro *picking* em que é separada a quantidade total de uma encomenda para todos os destinos (“*container picking*”), e um segundo *picking* em que a carga é separada por loja de destino (“*grid picking*”).

É também utilizada aqui a função de “*Truck Loading*”.

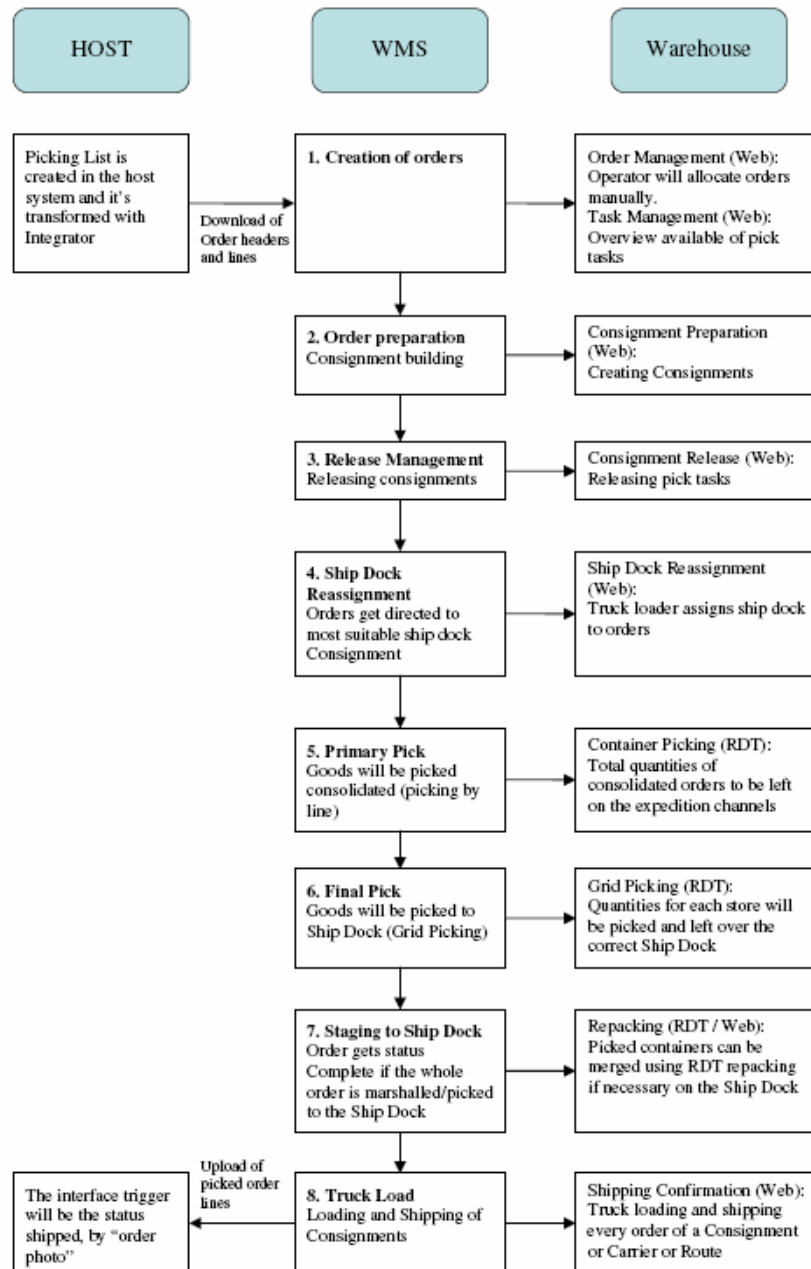


Figura 16 - Processo de saída do Cliente A

5 Fase 3 – Configuração e Parametrização do Sistema

A configuração do sistema consiste em tornar realidade tudo o que foi até aqui descrito. No fundo é pôr o programa a funcionar, baseado nos processos e recursos humanos que vão ser introduzidos.

O primeiro passo da configuração consiste em elaborar o “*Solution Summary*”, o documento que resume tudo o que a Garland Logística pretende que o *DLx*® seja capaz de fazer, e a forma como deve ser feito. Este documento necessita de aprovação interna e por parte da empresa fornecedora, a *RedPrairie*. Esta aprovação garante, para a Garland Logística, que a *RedPrairie* se responsabiliza por fornecer todas as alterações necessárias ao *software*, para que se obtenha o funcionamento descrito.

Depois de ambas as partes aprovarem o “*Solution Summary*” - acto em que participei com presença nas reuniões realizadas - tive de efectuar o levantamento de todos os documentos necessários para os processos descritos e criar um protótipo para cada um. Estes documentos serão, numa fase posterior, criados em definitivo com recurso a uma ferramenta interligada com o sistema, o “*iReports*”.

Em simultâneo com o trabalho anteriormente referido, criei também o protótipo do “*System Test Plan*”, o documento que identifica e explica todos os testes a que o *software* deve ser submetido, para se garantir que funciona conforme o previsto no “*Solution Summary*”, podendo então ser implementado.

O que se segue é toda a fase de parametrização do sistema em que participo activamente. Esta fase inclui:

- Criar as contas de utilizadores, uma para cada funcionário. Este deverá estar devidamente identificado no sistema, e os menus a que terá acesso deverão ser apropriados à sua função (figura 17);

The image shows a 'User Login' window. It contains four input fields: 'User ID', 'Password', 'Language', and 'Locality'. The 'Language' and 'Locality' fields are dropdown menus. Below these fields is a text label 'Please login...'. At the bottom of the window is a red bar with a 'Connect' button.

Figura 17 – Interface de Login no sistema

- Escolher e activar as funções e algoritmos a que o sistema deverá atender no seu funcionamento, por exemplo: algoritmo que determina o método de arrumação da carga no armazém e funções “*Truck Loading*” e “*Grid Picking*” activas (figura 18).

Setting Up the Stock – Putaway Algorithms

- The rules Dlx Warehouse uses to search for a storage Location.
- Rules can be defined for an Individual SKU, A Group of SKU's or Globally for the whole site

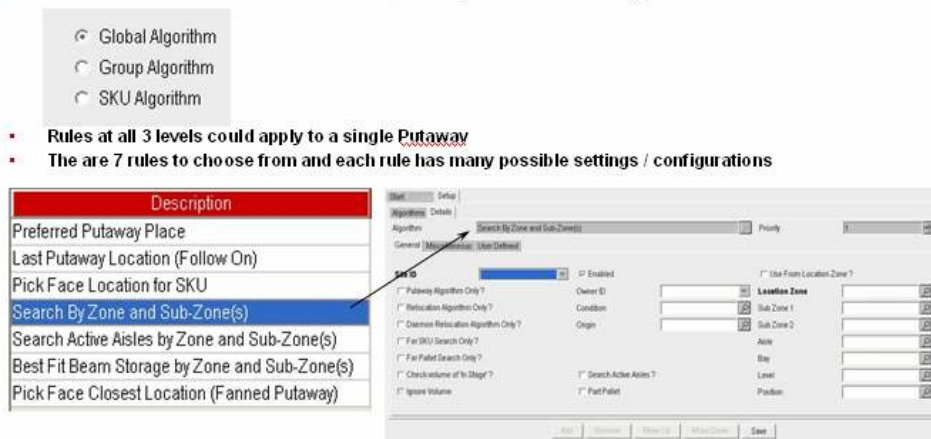


Figura 18 – Exemplo de escolha de algoritmo no WMS

- Inserir os dados do armazém – localizações e coordenadas (figura 19)

Location Maintenance

Location: Site ID:

General | XYZ Coordinates | Miscellaneous | Stage Task Types | Stage Equipment Classes | Unit Activity

Status	<input type="text"/>	Work Zone	<input type="text"/>	Volume	<input type="text"/>
Location Type	<input type="text"/>	Location Zones	<input type="text"/>	Current Vol	<input type="text"/>
Check String	<input type="text"/>	Sub Zone 1	<input type="text"/>	Alloc Vol	<input type="text"/>
In Stage	<input type="text"/>	Sub Zone 2	<input type="text"/>	Weight	<input type="text"/>
Out Stage	<input type="text"/>	Height	<input type="text"/>	Current Weight	<input type="text"/>
Width	<input type="text"/>	Depth	<input type="text"/>	Alloc Weight	<input type="text"/>
Count Date	<input type="text"/>	Count Time	<input type="text"/>	Pick Face	<input type="text"/>

No records

Query Add Update Delete Refresh Cancel Close

Figura 19 – Interface para inserir localizações do armazém

- Inserir todos os dados necessários para o funcionamento do WMS na Garland Logística: dados de fornecedores, clientes, transportadores (figura 20).

Figura 20 – Interface para inserir dados de clientes

- Inserir stocks existentes no armazém no momento da implementação (figura 21).

Figura 21 - Interface para inserir dados de stock

- Configurar, a partir da integração do *software Integrator*, as ligações entre o WMS e os diferentes sistemas utilizados pelos clientes, bem como a transferência de ficheiros entre eles, muitas vezes com formatos diferentes (figuras 22 e 23).

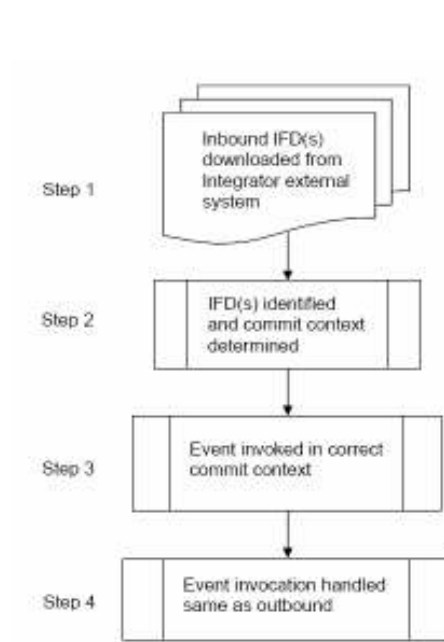


Figura 22 – Diagrama de Comunicações de entrada

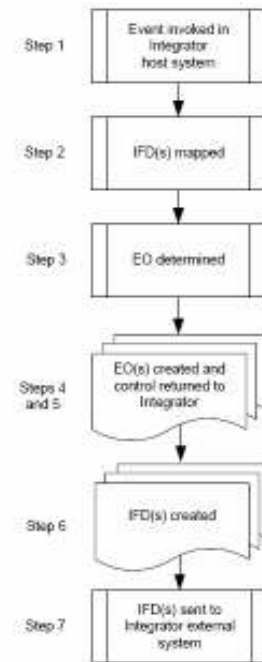


Figura 23 – Diagrama de Comunicações de saída

- Utilizar o *BillingCTI™* interligado com o *DLx®* para definir as formas e métodos de facturação e contabilidade (figura 24).

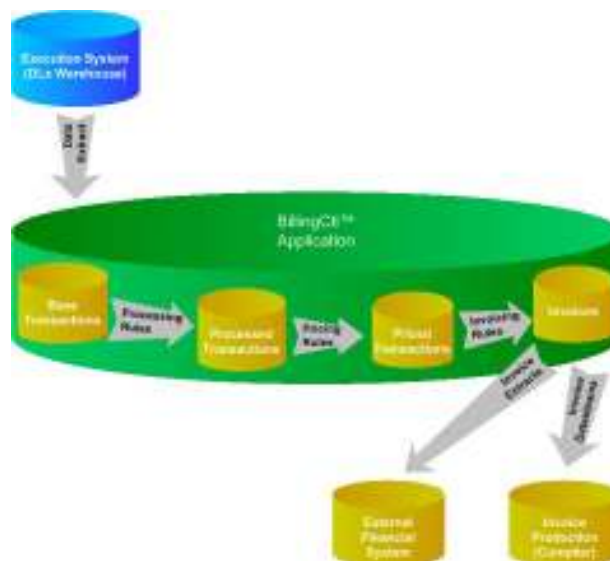


Figura 24 – Fluxo de dados no *BillingCTI™*

6 Apresentação dos resultados esperados

Segundo Ballou (2001), a missão da logística é dispor a mercadoria ou o serviço certo, no lugar certo, no tempo certo e nas condições desejadas, fornecendo, simultaneamente, uma maior contribuição à empresa.

Ao atrás descrito pode-se ainda acrescentar que a empresa deve, além de realizar todas as actividades de acordo com a missão da logística, satisfazer o seu cliente, pois é ele quem proporciona a sua sustentação num mercado competitivo. O desenvolvimento da logística empresarial tem sido enorme nos últimos anos, por ser factor essencial para a competitividade das empresas. Existem, sem dúvida, diversos factores que aceleraram este desenvolvimento (redução de stocks, atendimento a mercados distantes, introdução de novas tecnologias, curto ciclo de vida dos produtos, etc.), e que tiveram um forte impulso devido à globalização dos mercados.

Para dar suporte a todas essas mudanças e possibilitar que as actividades do sistema logístico sejam administradas correctamente, tornou-se necessária a utilização de sistemas de informação logísticos ou de gestão da cadeia de abastecimento. Estes, combinados com equipamentos e estrutura da empresa, tornam-se tecnologia da informação aplicada à logística. É o caso dos WMS.

A gestão de depósitos e armazéns, ou WMS, como é conhecido no mercado, para Arbache, Santos, Montenegro & Salles (2004), agiliza o fluxo de informações dentro de uma instalação de armazenagem, melhorando a sua operacionalidade e promovendo a optimização do processo, pela gestão eficiente de informação e recursos, permitindo à empresa tirar o máximo proveito dessa actividade. As informações podem ter origem dentro (sistema ERP) ou fora da empresa (clientes, fornecedores, etc.). O sistema utiliza essas informações para executar as funções básicas do processo de armazenagem: receber, fazer stocks, separar.

Segundo Banzato (1998), o WMS possui diversas funções para apoiar a estratégia de logística operacional de uma empresa, nomeadamente:

- Programação e entrada de pedidos;
- Planeamento e alocação de recursos;
- Portaria;
- Recebimento;

- Inspeção e controle de qualidade;
- Stockagem;
- Transferências;
- Separação de pedidos;
- Expedição;
- Inventários;
- Controle de contentores;
- Relatórios.

Uma empresa logística equipada com um sistema WMS pode seguir o percurso exacto de uma mercadoria, desde a recepção, até à saída, garantindo uma melhor qualidade de serviço. A rastreabilidade dos produtos é devidamente assegurada, desde a produção, até ao seu destino final. O aumento do controlo da mercadoria leva a que os monos, os erros de entrega e os desvios em armazém sejam consideravelmente reduzidos.

A adopção do *DLx®* da *RedPrairie* deverá, tal como descrito, representar uma melhoria da performance da empresa junto dos seus clientes. Pretende-se que a implementação do sistema permita reduzir erros e falhas, através da optimização de processos, da melhor gestão do espaço do armazém e da informatização em rede de toda a informação. Por outro lado, o sistema permite uma monitorização efectiva do trabalho efectuado por cada funcionário, visto que cada tarefa tem imputados a si os dados do colaborador que a efectuou, e o programa permite gerir todos esses dados, bem como todos os dados operacionais a qualquer momento (figuras 26 a 28).

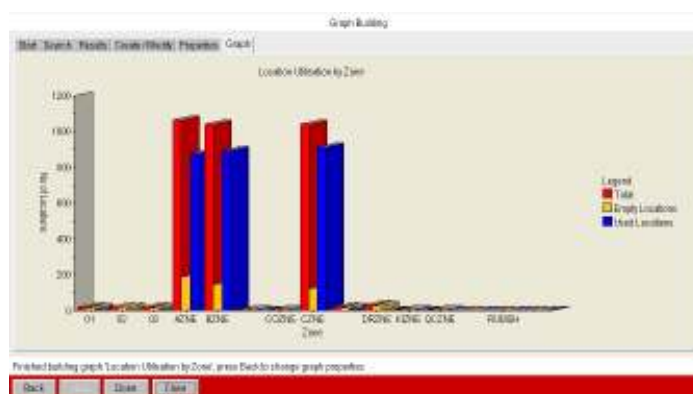


Figura 26 – Exemplo de gráfico criado pelo WMS

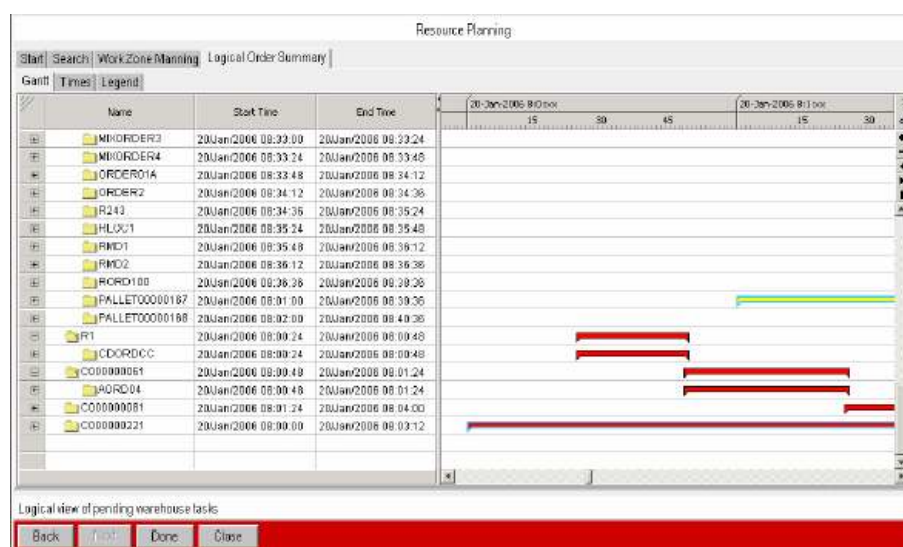


Figura 27 – Exemplo de diagrama de planeamento de recursos criado pelo WMS

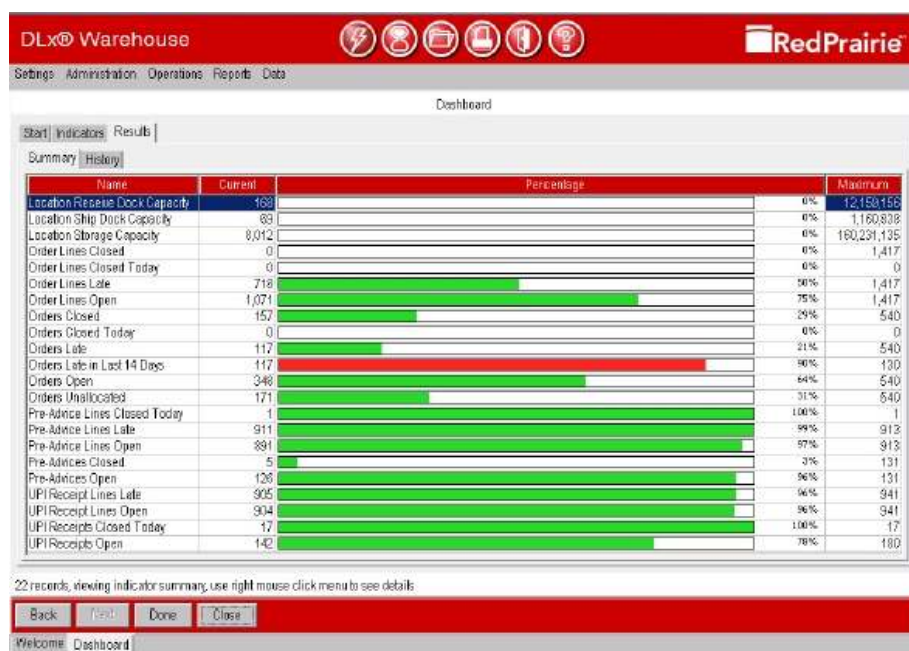


Figura 28 – Exemplo de “Dashboard”¹ criado pelo WMS

¹ “Dashboard” – painel de indicadores escolhidos para apoiar a Tomada de Decisão

7 Projecto complementar – Alteração de *software* informático (Cliente B)

Durante a realização do projecto até agora referido, decorreu na empresa uma outra alteração ao nível do sistema informático do cliente B que, por ser mais curto e permitir o seu acompanhamento de início a fim, me foi proposto pela empresa acompanhar.

O projecto em causa consiste na implementação de um *software*, baseado em *SAP*, para gerir o processo relativo à Tarefa 3 (devoluções comerciais), desde a entrada das peças, passando por todas as operações logísticas e culminando com a sua saída. No fundo trata-se de uma actividade nova para a empresa com redefinição dos conceitos relativos a esta tarefa.

7.1 Retail vs AFS

O cliente tem dois tipos de materiais: as peças destinadas à revenda em *Outlet* (denominadas **Retail**) e as peças provenientes de devoluções comerciais destinadas a ou passar para *Retail*, ou ser revendidas a outros clientes (denominadas **AFS**).

Os procedimentos para cada tipo de peça são diferentes, o espaço no armazém é diferenciado (figuras 29 e 30) e o próprio sistema é distinto, existindo um atalho de acesso para cada um:

- Retail – PR2 (Production Retail)
- AFS – PA1 (Production AFS)

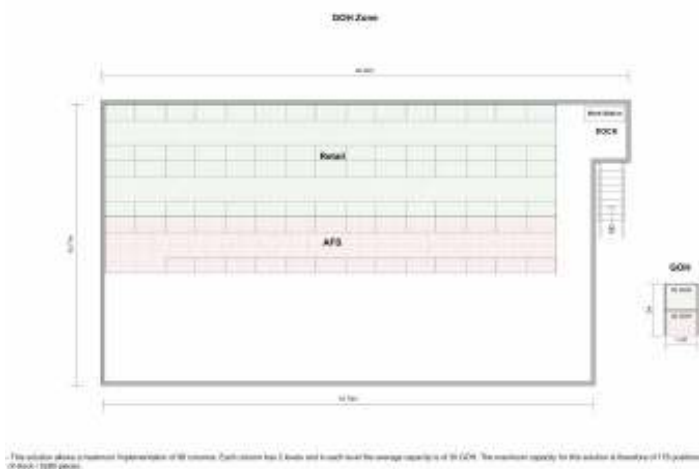


Figura 29 – Divisão *AFS/ Retail* na zona dos pendurados

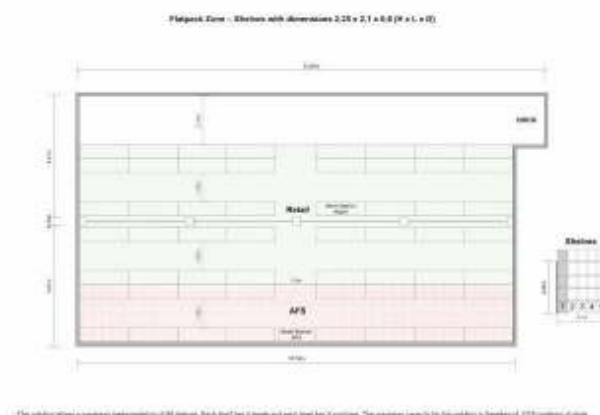


Figura 30 – Divisão *AFS/ Retail* na zona das caixas

7.2 Retail (PR2)

Os movimentos relativos às peças do *Retail* resumem-se à sua entrada, *picking*, etiquetagem e saída.

A **entrada** das peças é comunicada de antemão à empresa através da impressão automática de um “*Putaway Ticket*” que avisa quais as peças que vão chegar. Quando as peças chegam ao armazém, são individualmente lidas e localizadas (todas as localizações têm também um código de barras que as identifica no sistema). Quando o processo é efectuado para todas as peças, é necessário confirmar a *Transfer Order* (TO) do sistema correspondente àquela entrada (e àquele “*Putaway Ticket*”) e a partir desse momento o processo de entrada está concluído.

Quando o cliente insere um pedido no sistema, é gerado automaticamente um “*Picking Ticket*” que é impresso no armazém. A partir desse momento, inicia-se o processo de ***picking***. Este processo consiste na recolha das peças (nos locais indicados no “*picking ticket*”) e na sua **etiquetagem** com o código de barras (EAN) e preço referente ao *Retail*. A obtenção de etiquetas é efectuada também a partir do *SAP*. É possível imprimir todas as etiquetas para a TO que diz respeito ao *picking* em questão, ou então imprimir etiquetas individualmente a partir do EAN da peça.

Depois de todas as peças recolhidas e etiquetadas, a conclusão do processo dá-se com a confirmação da TO respectiva. É criada automaticamente uma Nota de Entrega e uma Nota de Entrada para as referidas peças no estabelecimento de destino.

A encomenda será posteriormente inserida numa Guia de Transporte (e num frete) e será enviada para a loja.

7.3 AFS (PA1)

O processo referente ao *AFS* é em tudo semelhante ao do *Retail*, diferindo apenas nos seguintes pontos:

- Não é necessário etiquetar todas as peças de um *picking*, apenas as que não estão etiquetadas;
- É possível o pedido de *pickings* não para clientes, mas para transferências internas (peças para serem enviadas para o *Retail*);

- É necessário verificar todas as peças que saem para outros clientes que não o Retail, para garantir que não levam dados de clientes anteriores (referências, preços,...).

Para além dos comandos referidos anteriormente, existem muitos outros que podem ser utilizados quer no sistema *Retail*, quer no *AFS*. São exemplos: bloquear / desbloquear localizações; pesquisar stocks, peças ou localizações; fazer correcções e transferências de stocks; reimprimir Notas de Entrega ou TO's, ...

Com a utilização do sistema, o Cliente B, com sucursais por todo o Mundo, consegue controlar ao pormenor cada uma das suas peças, desde que saem da fábrica até que são vendidas.

Para a Garland este passo é também fundamental na diminuição de erros e melhoria do serviço, uma vez que o sistema permite o controlo de stocks e de movimentos de cada uma das peças. Por outro lado, todas as peças armazenadas estão devidamente localizadas no sistema, o que facilita muito a recolha das peças para *picking* e os processos de facturação de armazenagem.

Como referido anteriormente, a implementação do *SAP* (como ferramenta de gestão de armazém) permite uma redução do erro humano, uma melhor organização do espaço do armazém, uma diminuição dos tempos de actuação nos diversos processos e, consequentemente, um aumento da performance da empresa perante as necessidades do cliente.

Este projecto revelou-se de grande utilidade, uma vez que assenta nos mesmos pressupostos e tem os mesmos objectivos gerais do projecto principal do estágio, e o seu acompanhamento permitiu uma experiência real e uma compreensão das dificuldades e problemas, que poderão ser úteis no futuro aquando da implementação do projecto principal.

Foi, sem dúvida, uma experiência muito enriquecedora, porque para além da possibilidade de apreensão de conceitos e conhecimentos, permitiu-me pô-los em prática, uma vez que fui responsável pela formação dos colaboradores da empresa (ver manuais criados para o efeito nos anexos B e C) e participei activamente no acompanhamento da implementação, tendo conduzido os colaboradores durante cerca de duas semanas nas suas tarefas, certificando-me de que os conceitos estavam apreendidos e o funcionamento era o previsto. Naturalmente, ocorreram problemas que foi necessário que resolvesse: ao nível de *software* detectaram-se erros/falhas do sistema e configurações erradas, que requereram o contacto permanente com o departamento de informática do cliente, na Alemanha. A nível interno, ocorreram

principalmente erros humanos que me obrigaram a efectuar correcções e até mesmo a anular e reiniciar tarefas.

Neste momento, o sistema funciona como o previsto, tendo sido convidada a garantir a assistência contínua na resolução dos problemas de funcionamento que possam surgir.

8 Considerações finais

8.1 Conclusão

Uma vez que a implementação do *software* foi adiada para uma data posterior à data final do projecto curricular, não é possível saber se esta foi bem ou mal sucedida, ou se os resultados esperados foram ou não atingidos.

No entanto, é possível concluir que a adaptação e configuração do sistema permitem cobrir as necessidades principais da Garland Logística, mantendo os traços principais dos seus processos, o que também é um aspecto importante. Pensemos no que seria implementar um novo *software*, alterando quase todos os seus procedimentos e também as bases do seu processo. Seria uma acção morosa e complexa, exposta a uma maior resistência dos recursos humanos. Assim, as alterações são praticamente só ao nível de procedimentos, o que facilita o processo de implementação.

Espera-se que, com a implementação do *software*, se consigam atingir os objectivos atrás referidos, nomeadamente melhorar a performance, diminuir os erros e as reclamações por parte dos clientes.

Em termos de experiência, é importante realçar a oportunidade de contacto com a realidade e complexidade do quotidiano da empresa, bem como das suas dificuldades, que permitiu a percepção da imprescindível necessidade das diferentes áreas se comprometerem para a prossecução dos objectivos comuns.

Assim, de forma sintética, posso resumir a minha participação no projecto que se iniciou com o levantamento dos processos iniciais da empresa. De seguida estive encarregada do projecto complementar do cliente B. O passo seguinte foi a colaboração na validação do “*Solution Summary*”, principalmente ao nível da redefinição de processos. Com o documento validado, era necessário dar início à configuração do sistema. Assim, as minhas tarefas seguintes foram as de criar protótipos de documentos, elaborar o plano de sistema de testes e iniciar a parametrização do WMS adaptado à realidade da empresa.

Assim sendo, os objectivos definidos inicialmente foram cumpridos, tendo ainda, como actividade complementar, a oportunidade de participar activamente no projecto do cliente B.

Tratou-se de uma oportunidade de formação e aprendizagem muito enriquecedora, não só ao nível da formação académica, mas também da formação pessoal.

8.2 Perspectivas futuras

A principal perspectiva futura é a implementação do sistema e a obtenção de resultados comparáveis com os resultados esperados, apresentados anteriormente.

A possibilidade de acrescentar mudanças tanto ao nível de processos, como de *software*, deverá ser um aspecto a considerar, principalmente no caso de os resultados diferirem do previsto, embora possam ser alterações pontuais e com o objectivo de otimizar.

No caso de os resultados serem os pretendidos, prevê-se o alargamento da implementação do sistema a outros clientes e às restantes instalações da empresa.

9 Referências e Bibliografia

Chase, Jacobs e Aquilano (2006). *Operations Management for Competitive Advantage*.

McGraw-Hill International Edition, 2006.

Arbache, F.S.; Santos, A.G.; Montenegro, C. & Salles, W.F. (2004). *Gestão de logística, distribuição e trade marketing*. Editora FGV. Rio de Janeiro.

Ballou, R.H. (2001). *Gerenciamento da cadeia de suprimentos: Planejamento, organização e logística empresarial*. Bookman. Porto Alegre.

Banzato, E. (1998). *WMS – Warehouse management system: Sistema de gerenciamento de armazéns*. IMAN. São Paulo.

Bowersox, D. J. & Closs, D. J. (2001). *Logística empresarial*. Atlas. São Paulo.

Chopra, S. & Meindl, P. (2003). *Gerenciamento da cadeia de suprimentos: Estratégia, planejamento e operação*. Prentice Hall. São Paulo.

Arozo, R. (2003). *Softwares de supply chain management: Definições, principais funcionalidades e implantação por empresas brasileiras*. In: FIGUEIREDO, K.F.; FLEURY, P.F. & WANKE, P. (2003) - *Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: Planejamento do fluxo de produtos e dos recursos*. Atlas. São Paulo.

Gomes, C.F.S. & Ribeiro, P.C.C. (2004). *Gestão da cadeia de suprimentos integrada à tecnologia da informação*. Pioneira Thomson Learning. São Paulo.

Leite, P. R. (2003). *Logística Reversa*. Prentice Hall. São Paulo.

Pozo, H. (2002). *Administração de recursos materiais e patrimoniais*. Atlas. São Paulo.

Rogers, D. S. & Tibben-Lembke, R. S. (1999). *Going backwards: reverse logistics trends and practices*.

Universidade de Nevada. Reno.

Alentejo Litoral. Entidade executora: REGI, Planeamento e Desenvolvimento Regional, EIM. Disponível na Wide World Web:

<http://www.alentejolitoral.pt/PortalIndustria/Logistica/Gestaodearmazem/Paginas/Gest%C3%A3odearmazem.aspx> ;.

10 ANEXO A: Procedimento do cliente A

1. ENTRADA

- Quando os camiões dão entrada no cais é preenchida, pelo funcionário da descarga, uma Guia de Entrada que deverá estar de acordo com a *Packing List* e com a factura trazidas pelo motorista (importante conferir datas).
- Essa Guia é, depois de descarregado o camião e verificada a carga, entregue na recepção onde se abre o processo (qualquer carga é identificada pelo seu número de encomenda).

Qualquer anomalia verificada deve ser identificada na Guia, no campo “Observações”.

- 10% da carga que deu entrada é enviada para a Conferência. Aí verifica-se a quantidade em termos de lotes e peças por lote, e a matriz no que diz respeito a cores e tamanhos.

Uma caixa por encomenda é enviada para o Controlo de Qualidade que é efectuado por uma controladora da responsabilidade do cliente. Esta valida ou recusa a encomenda.

Se a encomenda for validada e tudo estiver de acordo com a *Packing List* e com a factura, o processo é dado como conferido e a carga arrumada. Se forem detectadas anomalias é contactado o cliente que decide se o processo avança ou a carga fica recusada à espera de novas indicações.

- Entretanto a carga é arrumada (segundo critérios internos) e é indicada, no processo, a sua localização. É da responsabilidade do chefe de equipa ir verificar diariamente se a carga arrumada está em condições.
- O processo volta então à recepção para ser dada entrada da encomenda e respectiva localização no sistema informático do cliente.

2. PICKING (by line – regular batch order)

- A ordem para qualquer Picking é dada pelo cliente através do seu sistema informático. São impressos na recepção os Pickings pedidos pelo cliente e enviados para o armazém.
- O funcionário que realiza o Picking vai à localização indicada, confere a quantidade pedida e, no caso de ainda ficar carga, preenche a folha de reposição em que indica a quantidade de carga que saiu e a que resta na localização em causa.
- De seguida traz a carga pedida para a zona de Separação.

3. CLASSIFICAÇÃO

- A Classificação consiste em identificar através de etiquetas, as lojas de destino da carga. Pode ser uma etiqueta por caixa/lote ou por peça, dependendo do tipo de Picking efectuado (ao lote ou à peça). Será através destas etiquetas que será efectuada a Separação.

4. SEPARAÇÃO

- Nos canais de Separação cada loja de destino tem uma localização. A carga é então separada conforme o seu destino.
- São construídas paletes uniformes, isto é, toda a mercadoria deverá estar dentro das margens da paleta e a altura não deverá exceder aproximadamente 1,20m.
- Depois de concluída a Separação é necessário entregar o Picking na recepção para se proceder à sua confirmação no sistema informático do cliente e imprimir a Guia de Transporte.

5. FECHO

- Quando todos os Pickings pedidos ou agendados para o dia estão efectuados e a carga classificada e separada, as paletes são verificadas, etiquetadas e validadas (a etiqueta indica o número de paleta e quantidade de volumes contidos nessa paleta). São depois filmadas, seladas e enviadas para o cais de saída.
- Verifica-se para cada dia se os espaços das saídas desse dia se encontram vazios.
- Cada loja tem uma folha em que são apontados o número de paletes e de volumes que cada paleta contém. É através desta folha, que será verificada e assinada pela Responsável do cliente, que serão efectuados, pela Distribuição, os Planos de Carga e posteriormente carregados os camiões.

6. CARREGAMENTO

- Através do Plano de Carga e da folha da loja, os funcionários sabem o que devem carregar para cada destino.
- Só se carregam cargas com Guia de Transporte em que as paletes estejam devidamente validadas, filmadas e seladas e constem na folha da loja. Os motoristas têm de levar Guia de Transporte de toda a mercadoria que transportam para cada loja.

NOTAS:

a. VOLUMES E PENDURADOS

No caso de Pickings em que são pedidos volumes ou pendurados, o procedimento é o mesmo com as seguintes excepções:

- Nos pendurados é colada além da etiqueta que identifica a loja de destino, uma nova etiqueta com o número de peças e atados da encomenda;
- Nos volumes é colada uma etiqueta em que se indica o número de volumes que sai por loja.

Tanto os volumes como pendurados são enviados para canais específicos de saída (também separados por loja de destino) não sendo encaminhados para os mesmos canais de Separação da restante carga. As suas quantidades deverão ser acrescentadas à folha da loja para que sejam adicionados aos Planos de Carga e o funcionário responsável pela Carga saiba que os deve carregar.

b. PRIORIDADES

Por ordem do cliente é dada prioridade a Pickings relativos a Puericultura, Volumes e Catálogos.

c. CAIXAS IRREGULARES

Caixas irregulares são caixas em que existem alterações à matriz, ao nível de quantidades, tamanhos ou cores.

Geralmente as caixas irregulares correspondem ao final dos lotes e deverão ser indicadas pelo fornecedor através da *Packing List*. No caso de não serem indicadas deve proceder-se como nos casos de carga irregular e contactar o cliente.

As caixas irregulares são sempre as últimas a sair para Picking e deverá ser efectuado um picking à peça (uma vez que ao lote é impossível, visto não corresponder à matriz inserida no sistema).

11 ANEXO B: Projecto Complementar Cliente B - Manual dos principais comandos do SAP (Retail)

1. Confirmar recepção de encomenda e localizá-la

Código: **ZLE_WE_EAN** – Goods receipt for EAN

The screenshot shows the 'Goods Receipt for EAN: Initial Screen' in SAP. At the top, there is a title bar with a green checkmark icon and a search field. Below the title bar, the title 'Goods Receipt for EAN: Initial Screen' is displayed. The main area contains three input fields: 'Warehouse Number' with the value '809', 'Inbound Delivery' with the value '180017678', and 'EAN/UPC-Code' which is empty. To the right of these fields are two radio button options: 'Scan EAN and storage bin' (which is selected) and 'Scan EAN only'.

> Inserir o **Warehouse Number** (807).

> Escolher uma das opções:

1. ☐ Scan EAN and storage bin - ler primeiro o EAN e depois a localização.

2. ☐ Scan EAN only - ler primeiro a localização e depois todos EANs que vão para essa localização.


> Inserir o **Inbound Delivery** (exemplo 180017678) que vem indicado na folha "Putaway Ticket".

> Premir enter para seguir.

Depois de ler um item, o espaço da *difference* deverá ficar verde e com valor 0,000 e a localização inserida deverá aparecer na coluna *Destination bin* :

Open TO items for delivery 180017678 to confirm.

Delivery item	TO Item	Internal EAN	MoSe Catgry	Article	Article Description	Target quant.	Actual quantity	Difference	ME Typ	Destination b.	Q	Ref.doc.	It.
10	8190	1	4046299001195	B20502013	501.01.9521.00.01.88	Dima 10100196 01, 00, 343, L	1,000	0,000	1,000	PC 201	1	4500010792	10
20	8190	2	4046299001218	B20502013	501.01.9521.00.01.88	Dima 10100196 01, 00, 343, S	1,000	0,000	1,000	PC 201	1	4500010792	20
30	8190	3	4046299001218	B20502013	501.01.9521.00.01.88	Dima 10100196 01, 00, 343, S	1,000	0,000	1,000	PC 201	1	4500010792	170
40	8190	4	4046299001201	B20502013	501.01.9521.00.01.82	Dima 10100196 01, 00, 343, M	1,000	0,000	1,000	PC 201	1	4500010792	40
50	8190	5	4046298434628	B20502013	501.01.2211.00.00.42	Dadira 10100886 01, 00, 203, M	1,000	0,000	1,000	PC 201	1	4500010792	50
60	8190	6	4046298434611	B20502013	501.01.2211.00.00.41	Dadira 10100886 01, 00, 203, L	1,000	0,000	1,000	PC 201	1	4500010792	220
70	8190	7	4046298434635	B20502013	501.01.2211.00.00.43	Dadira 10100886 01, 00, 203, S	1,000	0,000	1,000	PC 201	1	4500010792	70
80	8190	8	4046298964071	B20502013	501.00.71.01.00.01.90	Damia 10100196 01, 00, 343, XS	1,000	0,000	1,000	PC 201	1	4500010792	80
90	8190	9	4046298497678	B20502013	501.01.9521.00.00.49	Dida 10100196 01, 00, 100, XL	1,000	0,000	1,000	PC 201	601-01-01	4500010792	90
100	8190	10	4046299001195	B20502013	501.01.9521.00.01.88	Dima 10100196 01, 00, 343, L	1,000	0,000	1,000	PC 201	1	4500010792	100
110	8190	11	4046298497920	B20502013	501.01.8941.00.00.48	Dai 10100239 01, 00, 205, L	1,000	0,000	1,000	PC 201	1	4500010792	110
120	8190	12	4046298497968	B20502013	501.01.8941.00.00.50	Dai 10100239 01, 00, 205, XS	1,000	0,000	1,000	PC 201	1	4500010792	120
130	8190	13	4046298497937	B20502013	501.01.8941.00.00.47	Dai 10100239 01, 00, 205, M	1,000	0,000	1,000	PC 201	1	4500010792	130

Quando todos os items forem lidos (e consequentemente todas as peças tenham 0,000 na *difference*, espaço verde e uma localização atribuída), seleccionar todas as colunas (para seleccionar todas ao mesmo tempo usar ).

Confirm Actual Quantity Print Edit Goto System Help

Goods Receipt for EAN: Overview Of Transfer Order Items

Confirm the marked TO items Print Internal EAN labels

Warehouse Number 899

Inbound Delivery 180002031 External Identification

Vendor

Receiving Point 1818

Open TO items for delivery 180002031 to confirm.

Delivery item	TO Item	Internal EAN	MoSe Catgry	Article	Article Description	Target quant.	Actual quantity	Difference	ME Typ	Destination b.
10	801	1	4046298133385	B10502005	501.00.31.01.00.00.02	Eitel 10100321 01, 00, 001, M	2,000	2,000	0,000	PC 201 102-02-03
20	801	2	4046298133392	B10502005	501.00.31.01.00.00.03	Eitel 10100321 01, 00, 001, S	3,000	3,000	0,000	PC 201 102-02-03

> Confirmar a recepção no botão  Confirm the marked TO items

Deverá aparecer a seguinte mensagem:

◀ ▶

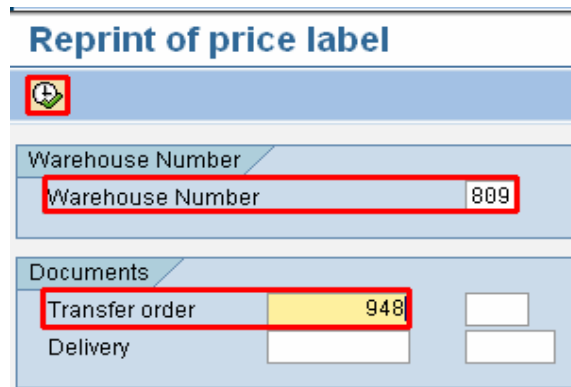
EAN/UPC-Code Nachlage


✓ 2 To items were confirmed.

2. Imprimir etiquetas

2.1 Picking inteiro

Código: **ZLE_PRINT_TICKET** – Reprint of price label




Reprint of price label	
	
Warehouse Number	
Warehouse Number	809
Documents	
Transfer order	948
Delivery	

> Inserir **Warehouse Number** (807).


> Existem 2 possibilidades para imprimir etiquetas, seleccionar apenas uma:

1. Inserir número da transfer order (TO) no campo **Transfer Order**.

2. Inserir número da delivery (outbound ou inbound delivery) no campo **Delivery**.

> Premir botão  .

As etiquetas serão impressas e a seguinte mensagem aparecerá no fundo da página

 Data successfully sent to printer

2.2. Através do EAN

Código: **ZTICKET** – Retail ticket Site

Retail Ticket - Site

Execute

Selections

EAN 4046301294942

Site 1999

☒ Standard / Fullprice

☐

Print Options

Printer PD01

Quantity 1

Preview

Article Variant	
Form	
Size	
Size2 (AFS only)	
Theme	
Season	
Collection	
SEN (Seasonal/Essent./NOS)	
Brand/Gender/Line/MPG	
Colour	
DOS RRP	
Sales Price	

- > Inserir ou ler o EAN no campo **EAN**.
- > Inserir o **Site** (2798).
- > Inserir a quantidade no campo **Quantity** (por defeito é 1).
- > Clicar em Execute.

A seguinte mensagem vai aparecer

Data successfully sent to printer PD01

e a etiqueta será impressa.

3. Confirmar pickings

3.1. sem diferenças

Código: **LT12** - in one step (confirm transfer orders)

Confirm Transfer Order: Initial Screen

Standard **Input List** Pack

TO Number 61

Warehouse Number 809

Selection

☐ Open TO items

☐ Subsystem items

Storage Type

Picking Area

Control

Foreground/Backgrnd H Foreground

Adopt Pick Quantity

Adopt putaway qty

☐ Close TR

Confirmation

☒ Pick + transfer

☐ Pick

☐ Transfer

- > Inserir o número da transfer order no campo **TO Number**.
- > Inserir o **Warehouse Number** (807).
- > Inserir o **Storage Type** (101 - pendurados ou 201 - caixas)
- > Clicar no botão **Input List**.


Confirm Transfer Order: Overview of Transfer Order Items

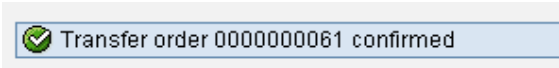
Confirm Internally  Enter Actual Data

Warehouse No. 889 Creation Date 21.03.2007
TO Number 61 Group

Active worklist Inactive items Confirmed items Confirmed









Item	Article	Description	Site	Batch	S	Source Bin	Actual qty	Alt	Dest diff qty	SLoc
1	501 0031 01 000001	Eifel 1 01 00321 01, 00, 001, L	1999			201 1	2	ST		8801

> Clicar no botão .

> A seguinte mensagem  irá aparecer e a TO está confirmada com sucesso.

3.2. com diferenças

Código: **LT12** - In one step (confirm transfer orders)

Confirm Transfer Order: Initial Screen


Standard **Input List** Pack

TO Number 482
Warehouse Number 886

Selection

☐ Open TO items
☐ Subsystem items
Storage Type
Picking Area

Control

Foreground/Backgrnd H Foreground 
Adopt Pick Quantity
Adopt putaway qty
☐ Close TR

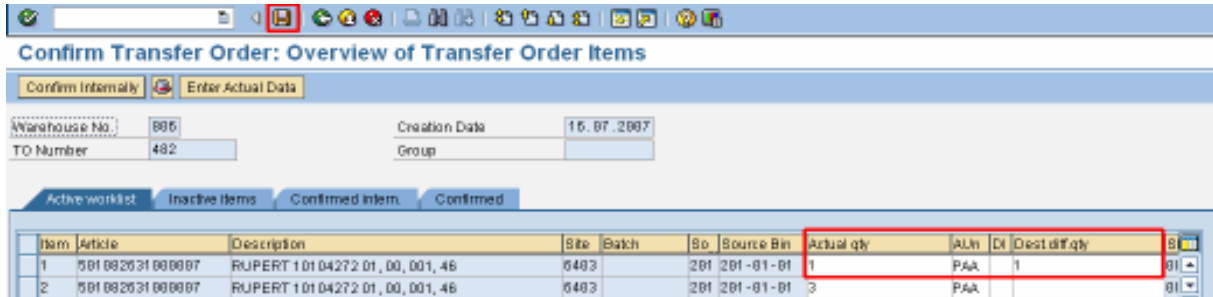
Confirmation

☒ Pick + transfer
☐ Pick
☐ Transfer

> Inserir o número da transfer order no campo **TO-number**.

> Inserir o **Warehouse Number** (807).

> Clicar no botão .



The screenshot shows the SAP 'Confirm Transfer Order: Overview of Transfer Order Items' window. At the top, there are buttons for 'Confirm Internally' and 'Enter Actual Data'. Below these, fields for 'Warehouse No.' (806), 'TO Number' (482), 'Creation Date' (15.07.2007), and 'Group' are visible. A tabbed interface at the bottom shows 'Active worklist', 'Inactive items', 'Confirmed items', and 'Confirmed'. The 'Confirmed items' tab is active, displaying a table with columns: Item, Article, Description, Site, Batch, So, Source Bin, Actual qty, ALN, DI, Destination, and Diff. Qty. Two rows are shown, both with 'Actual qty' of 1. The first row's 'Actual qty' cell is highlighted with a red box.

Item	Article	Description	Site	Batch	So	Source Bin	Actual qty	ALN	DI	Destination	Diff. Qty
1	501 082631 000007	RUPERT 1 01 04272 01, 00, 001, 46	6483		201	201-01-01	1	PAA			
2	501 082631 000007	RUPERT 1 01 04272 01, 00, 001, 46	6483		201	201-01-01	3	PAA			


Vamos assumir neste exemplo que a diferença é de 1 peça. Assim sendo:

> No campo **Actual quantity** apagar a quantidade actual (tecla .

> Inserir a quantidade que realmente se quer confirmar (neste exemplo 1 peça) no campo **Actual quantity**.


> Premir Enter e o campo *Destination Diff. qty* irá automaticamente mudar para 1. Também é possível mudar este campo manualmente e o da *Actual quantity* actualiza automaticamente.


> Ter em atenção que o campo DI tem de estar em branco (por causa de diferenças de Stock).

> Clicar no botão .

Confirmar a diferença introduzida:


> Clicar no botão .

A seguinte mensagem  Transfer order 0000000482 confirmed irá aparecer e a TO está confirmada com sucesso.

> Clicar em  para voltar ao menu principal.

Após estar confirmada a TO, a diferença introduzida vai para a conta 999 (diferenças) e terá de ser apagada através do comando LI21:

> Inserir o **storage type** - 999 (diferenças).

> Clicar no botão .

List of Quants for Difference Posting in Invent. Management

Warehouse Number 885 Outlet Warehouse NL
Storage Type 999 Differences

St	StorageBin	Article	Site	SLoc	Available stock	BUK	Batch	S	S	Special Stock Number	GR Date	Insp. Lot
<input type="checkbox"/>	0000000208	100000000220010000	6403	0002	5	PC					11.07.2007	
<input type="checkbox"/>	0000000208	100000000440010000	6403	0002	3	PC					11.07.2007	
<input type="checkbox"/>	0000000473	5010000021000001	6403	0003	2	PC					13.07.2007	
<input checked="" type="checkbox"/>	0000000482	5010000021000007	6403	0002	1	PAA					04.07.2007	
<input type="checkbox"/>	0000000505	5010000021000007	6403	0003	20	PAA					17.07.2007	
<input type="checkbox"/>	0000000518	5010000021000007	6403	0003	5	PAA					17.07.2007	

> Seleccionar a **transfer order** respectiva e clicar no botão **Write Off**.

Depois de apagar as diferenças, será criado o seguinte documento:

Log for Difference Clearing

Type	ArtYr	Article Doc.	Message Text
	2007	4900068931	Material Document Was Created


12 ANEXO C: Projecto Complementar Cliente B - Manual dos principais comandos do SAP (AFS)

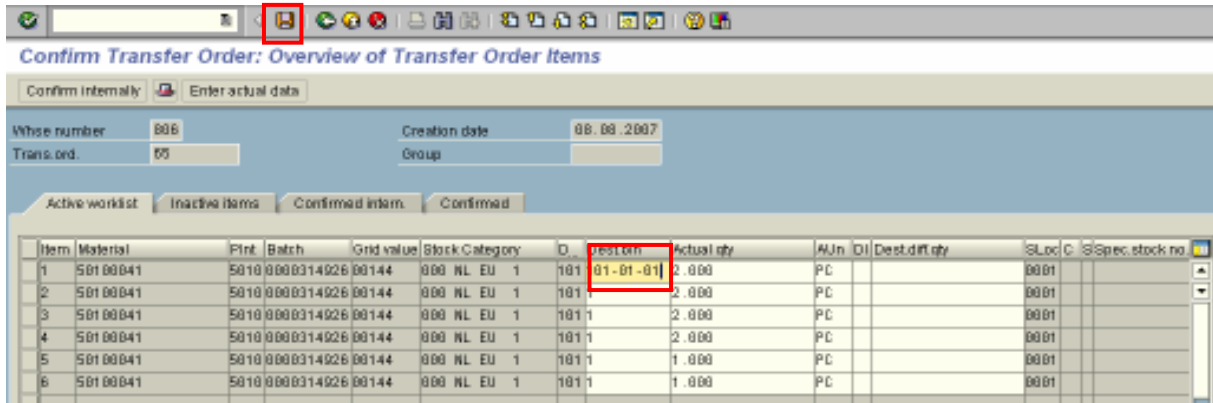
1. Confirmar recepção de encomenda e localizá-la

1.1 Recepção normal

Código: **LT12** - In one step (confirm transfer orders)

The screenshot shows the 'Confirm Transfer Order: Initial Screen' in SAP. At the top, there are three tabs: 'Standard', 'Input list', and 'Pack'. Below the tabs, there are two input fields: 'Transfer order no.' with the value '65' (highlighted by a red box) and 'Warehouse number' with the value '806'. Below these fields, there are three sections: 'Selection', 'Control', and 'Confirmation'. The 'Selection' section has two checkboxes: 'Open TO items' and 'Subsystem items', both of which are unchecked. Below these are two input fields for 'Storage type' and 'Picking area'. The 'Control' section has four input fields: 'Foreground/backgrnd' with the value 'H Foreground', 'Adopt pick.quantity', 'Adopt putaway qty', and 'Close TR'. The 'Confirmation' section has three radio buttons: 'Pick + transfer' (selected), 'Pick', and 'Transfer'.

- > Inserir o número de transfer order no campo **Transfer order no.**
- > Inserir o **Warehouse number** (807).
- > Clicar no botão .




Confirm Transfer Order: Overview of Transfer Order Items

Confirm internally: Enter actual data:


Whse number: 886 Creation date: 08.08.2007
Trans. ord.: 65 Group:

Active worklist Inactive items Confirmed intern. Confirmed

Item	Material	Pint	Batch	Grid value	Stock Category	D	Destination	Actual qty	Alt	DI	Dest diff qty	SLoc	C	Spec. stock no.
1	501 00041	5010	0000314026	00144	000 NL EU 1	101	101-01-01	2.000				0001		
2	501 00041	5010	0000314026	00144	000 NL EU 1	101		2.000				0001		
3	501 00041	5010	0000314026	00144	000 NL EU 1	101		2.000				0001		
4	501 00041	5010	0000314026	00144	000 NL EU 1	101		2.000				0001		
5	501 00041	5010	0000314026	00144	000 NL EU 1	101		1.000				0001		
6	501 00041	5010	0000314026	00144	000 NL EU 1	101		1.000				0001		

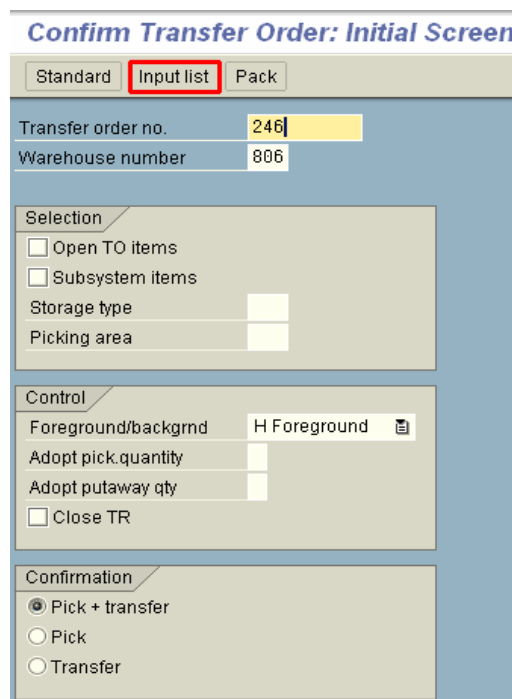
- > Seleccionar o campo **Destination bin**.
- > Apagar a localização inicial.
- > Inserir a localização (exemplo **101-01-01**) no campo **Dest. bin**.
- > Clicar no botão .

Após confirmar a TO com sucesso, aparece a seguinte mensagem:

 Transfer order 00000000068 confirmed

1.2 Recepção com diferenças

Código: **LT12** - In one step (confirm transfer orders)



Confirm Transfer Order: Initial Screen

Standard **Input list** Pack


Transfer order no.: 246
Warehouse number: 886

Selection

☐ Open TO items
☐ Subsystem items

Storage type:
Picking area:

Control

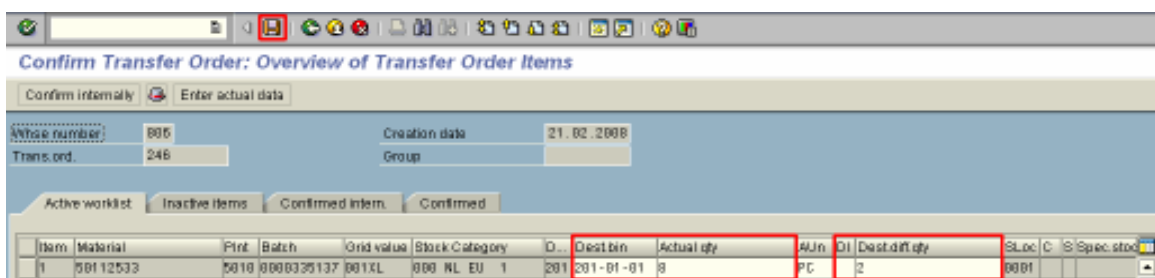
Foreground/background: H Foreground 
Adopt pick quantity:
Adopt putaway qty:
☐ Close TR

Confirmation



☒ Pick + transfer
☐ Pick
☐ Transfer

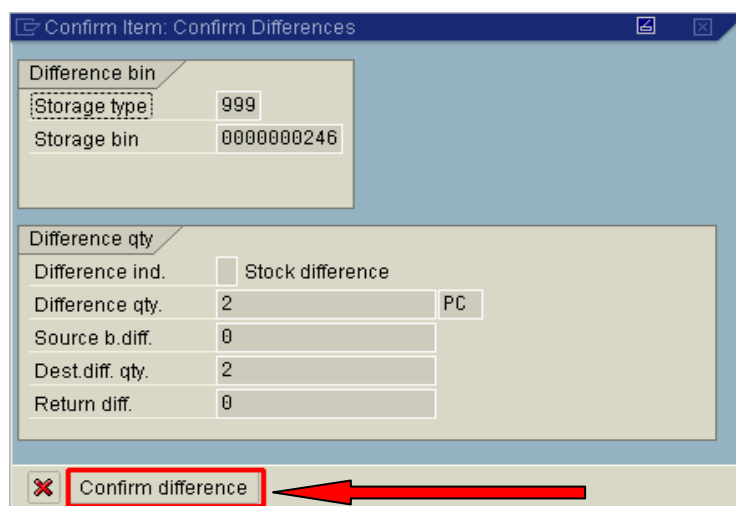
- > Inserir número da transfer order no campo **Transfer order no.**


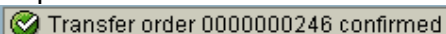

- > Inserir **Warehouse number** (807).
- > Clicar no botão .



Assume-se neste exemplo que a diferença é de 2 peças. A quantidade entregue é de 8 peças.

- > Seleccionar o campo **Dest. bin** e apagar a localização inicial.
- > Inserir localização (exemplo **201-01-01**) no campo **Dest. bin**.
- > Seleccionar o campo **Actual qty** e apagar a quantidade actual (tecla .
- > Inserir a quantidade que é realmente para confirmar (neste exemplo 8) no campo **Actual qty**.
- > Premir "Enter" e o campo **Destination difference quantity** irá mudar automaticamente para 2. Também se pode alterar este campo manualmente e altera-se automaticamente o campo **Actual qty**.
- > É importante que o campo **DI** esteja vazio (por causa de diferenças de stocks).
- > Clicar no botão .



- > Clicar no botão .
- > Depois da TO ser confirmada com sucesso, a seguinte mensagem irá aparecer .
- > Clicar no botão  para voltar ao menu principal.

Após ser confirmada, a diferença introduzida está na conta 999 (diferenças) e terá de ser apagada através do **comando LI21**:

Clearing of Differences in Inventory Management

Warehouse number: 806
 Storage type: 999
 Storage bin: to

Additional info for Posting
 Document Date: 22.10.2007
 Posting Date: 22.10.2007
 Mail Indicator:
 Number of Items in Stock Determination Documents:

Screen Control
 Foreground/Background Control:
 Layout:

- > Inserir o **storage type** – **999** (diferenças).
- > Clicar no botão

List of Quants for Difference Posting in Invent. Management

Warehouse Number: 806 Outlet Warehouse: NL
 Storage Type: 999 Differences

St	Storage Bin	Article	SIta	SLoc	Available stock	BUN	Batch	S	S	Special Stock Number	BR Date	Insp. Lot
	0000000200	100000000220010006	6403	0002	5	PC					11.07.2007	
	0000000209	100000000440010009	6403	0002	3	PC					11.07.2007	
	0000000473	5010000021000001	6403	0003	2	PC					13.07.2007	
	0000000482	5010000031000007	6403	0002	1	PAA					04.07.2007	
	0000000505	5010000031000007	6403	0003	20	PAA					17.07.2007	
	0000000518	5010000031000007	6403	0003	5	PAA					17.07.2007	

- > Seleccionar a transfer order respectiva e clicar no botão **Write Off**.

Depois de apagadas as diferenças, será criado o seguinte documento:

Log for Difference Clearing

Type	ArtYr	Article Doc.	Message Text
	2007	49000068931	Material Document Was Created

1.3 Recepção através de EAN


Código: **ZLE_EAN_TO_CONF** – Confirm Transfer Order via EAN

Confirm Transfer Order via EAN: Initial Screen

Warehouse number: 806

Transfer order: 117

EAN/UPC:

- > Inserir Warehouse number (807).
- > Existem 2 opções para confirmar a entrada (usar apenas uma):
 1. Inserir número da **transfer order** no campo respectivo.
 2. Ler ou inserir o EAN no campo **EAN/UPC**.
- > Premir enter ou o botão .

Na janela que se segue podem ver-se todas as peças relativas à TO inserida.

- > Para localizar uma peça, fazer primeiro o scan do EAN e depois da localização:

EAN/UPC: 4047396011643

Destination bin: 201 - 01 - 01

- > Depois de feito o scan, a lista deverá actualizar-se da seguinte forma (o campo **difference** deve ficar a verde e com o valor 0,000):

Confirm Transfer Order via EAN: Overview Of Open Items

Confirm the marked TO items

Warehouse number: 806

Open items for transfer order 117 to confirm.

TO	TO item	MTy	Plant	SLoc	EAN/UPC	Material	Material short desc.	Batch	Grid value	Quality	Target quant.	Actual quantity	Difference	ME	Type	Destination	Q	Material
117	1	312	5010	0001	04047396011643	50100024	HUGO 677 101 00425 01	000031 51 11	4023032	2. Qualité	2,000	2,000	0,000	PC	201	201-01-01		4901156
117	2	312	5010	0001	04047396011650	50100024	HUGO 677 101 00425 01	000031 51 12	4023234	2. Qualité	2,000	0,000	2,000	PC	201	1		4901156
117	3	312	5010	0001	04047396011667	50100024	HUGO 677 101 00425 01	000031 51 13	4023436	2. Qualité	2,000	0,000	2,000	PC	201	1		4901156

Depois de todas as peças lidas e localizadas, a recepção tem de ser confirmada:


- > Seleccionar todas as linhas (para seleccionar todas de uma vez clicar no botão ):

Confirm Transfer Order via EAN: Overview Of Open Items

Confirm the marked TO items

Warehouse number: 806

</

> Confirmar a recepção clicando no botão  Confirm the marked TO items

> A seguinte mensagem irá aparecer:

EAN/UPC
 Destination bin - -

 7 TO items were confirmed.

2. Confirmar pickings

2.1 sem diferenças

Código: **LT12** - In one step (confirm transfer orders)

Confirm Transfer Order: Initial Screen

Standard Input list Pack

Transfer order no.

Warehouse number

Selection

☐ Open TO items

☐ Subsystem items

Storage type

Picking area

Control

Foreground/backgrnd

Adopt pick.quantity

Adopt putaway qty

☐ Close TR

Confirmation

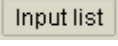
☒ Pick + transfer

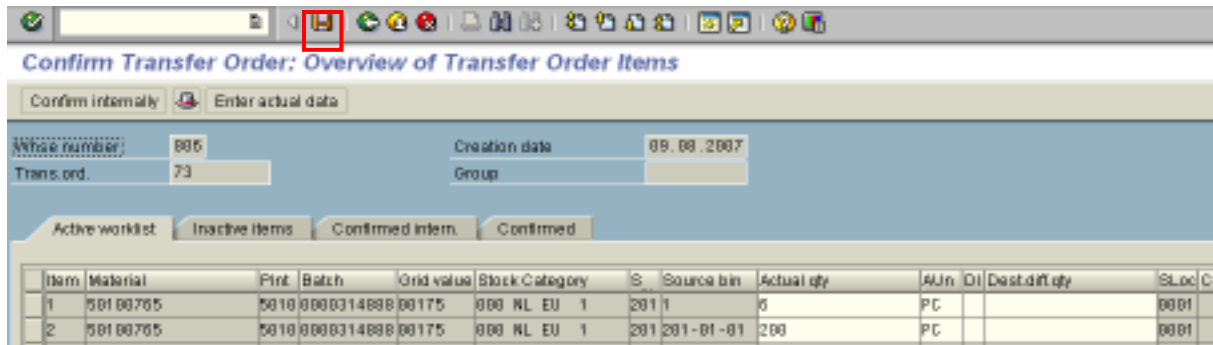
☐ Pick


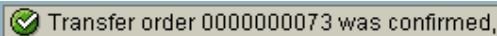
☐ Transfer

> Inserir o número da transfer order no campo **TO-number**

> Inserir o **Warehouse number** (807).

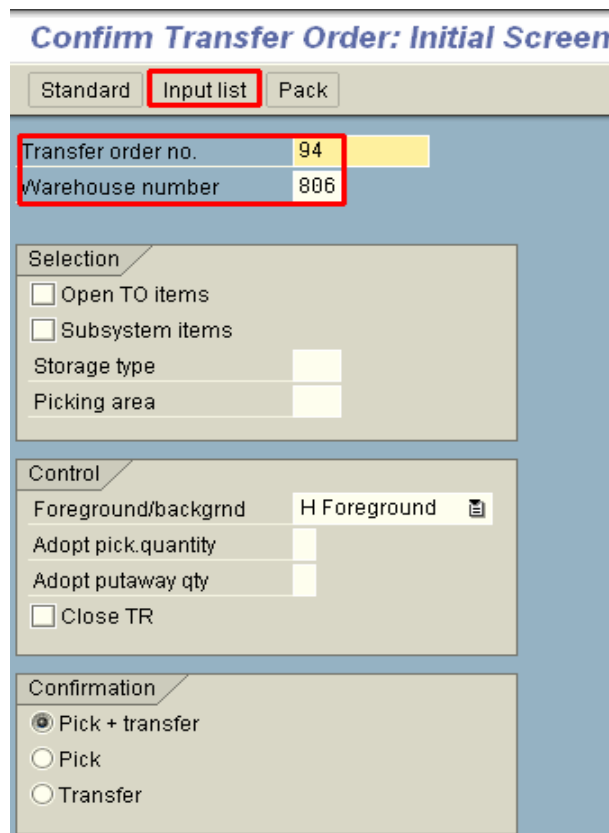
- > Clicar no botão .




- > Clicar no botão .
- > Quando a TO é confirmada com sucesso, aparece a seguinte mensagem:


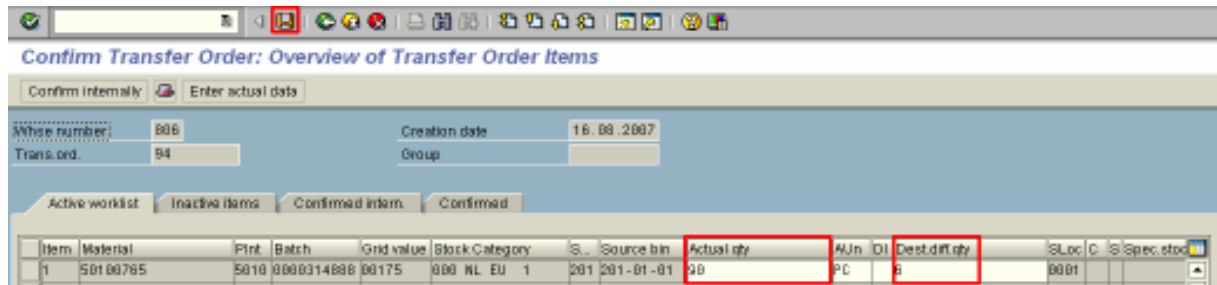
2.2 com diferenças

Código: **LT12** - In one step (confirm transfer orders)





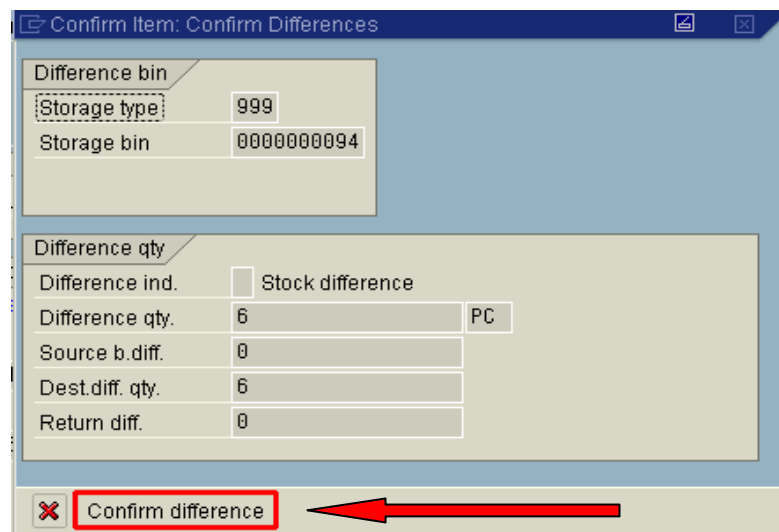
- > Inserir o número de transfer order no campo **Transfer order no.**
- > Inserir o **Warehouse number** (807).

- > Clicar no botão .

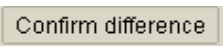




Assume-se neste exemplo que a diferença são 6 peças. A quantidade a entregar são 90 peças.

- > Seleccionar o campo **Actual qty** e apagar a quantidade actual (tecla .
- > Inserir a quantidade que realmente se quer confirmar (neste caso **90**) no campo **Actual qty**.
- > Premir "Enter" e o campo **Destination difference quantity** irá mudar automaticamente para **1**. Também é possível alterar manualmente este campo e o campo **Actual qty** actualiza automaticamente.
- > Ter atenção que o campo **DI** tem de estar vazio (por causa de diferenças de Stock).
- > Clicar no botão .



Confirmar a diferença introduzida:

- > Clicar no botão .
- > Depois de confirmar com sucesso a TO, a seguinte mensagem irá aparecer:
 Transfer order 0000000094 was confirmed.
- > Clicar no botão  para voltar ao menu principal.

Após confirmar o picking, as diferenças estão na conta 999 (diferenças) e é necessário apagá-las com o **comando LI21**:

Clearing of differences in Inventory Management

Warehouse number: 006
Storage type: 999
Storage bin: _____ to: _____

Additional info for posting
Document date: 22.10.2007
Posting date: 22.10.2007
No.items in IM: _____
Mail indicator: _____

Screen control
Foreground/background control: _____
Display variant: _____

- > Inserir o **storage type - 999** (diferenças).
- > Clicar no botão

List of Quants for Difference Posting in Invent. Management

Warehouse number: 006 Return hand. warehouse NL
Storage Type: 999 Differences

SI	Stor. bin	Material	PInt	Sloc	Available stock	BUn	Batch	Grd val	Stock Category	C	S	Special stock number	SR date	Insp. tot
<input type="checkbox"/>	000000080	50100755	5010	0001	500	PC	0000314808	00175	000 ML EU 1				10.08.2007	
<input type="checkbox"/>	000000082	50100755	5010	0001	1	PC	0000314808	00175	000 ML EU 1				16.08.2007	
<input checked="" type="checkbox"/>	000000094	50100755	5010	0001	0	PC	0000314808	00175	000 ML EU 1				09.08.2007	
<input type="checkbox"/>	000000107	50100184	5010	0001	3	PC	0000314902	00154	000 BE EU 1				17.08.2007	
<input type="checkbox"/>	000000107	50100184	5010	0001	1	PC	0000314910	00146	000 BE EU 1				17.08.2007	

- > Seleccionar a TO respectiva e clicar no botão **Clear** para apagar as diferenças.
- Depois de apagadas as diferenças é criado o seguinte documento:

Log for Difference Clearing

Type: ArtYr Article Doc. Message Text
2007 4900068931 Material Document Was Created

13 ANEXO D:

Functional Overview DLx® Warehouse/M

Author(s): Wouter van Heijst

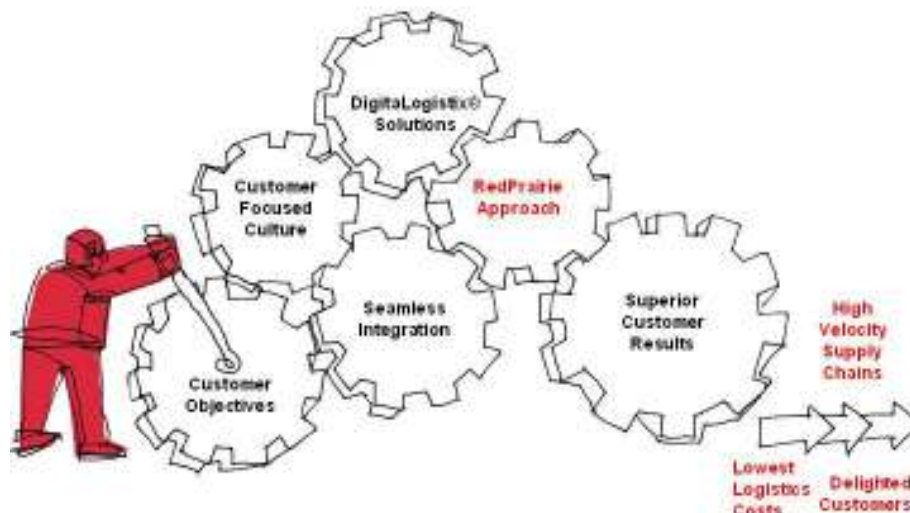
Date: May, 2006

Version / status: 2.5

RedPrairie Focus on Customer Results

At RedPrairie we have a fundamentally different approach to delivering value from your supply chain technology investments. We have totally aligned our company's culture, processes and products to ensure you achieve the results you expect from our solutions.

Throughout the process, we work with our customers to quantify value, define results to be achieved, design, configure and implement solutions that will achieve those results, and measure our customer's success. We call this **the RedPrairie Approach** – a sharp focus on ensuring our customers realize expected value from our solutions.



1. INTRODUCTION

DLx® Warehouse/M, the core product in the E²e™ product suite, is designed for users who want a standard off-the-shelf package, yet desire a flexible, highly customer configurable and easy-to-implement system to meet individual warehousing, fulfillment and global distribution needs. With over a 30-year history of providing customer value for global operations, DLx® Warehouse/M offers exceptional scalability for managing distribution operations ranging in size from small warehouses to global distribution networks. DLx® Warehouse/M is a real-time software application with a Java-based intuitive graphical user interface (GUI) and an unmatched wireless interface. DLx® Warehouse/M is specifically designed to operate in a paperless environment and fully incorporate the latest wireless technology, automatic identification technology, voice recognition technology and personal digital assistant (PDA) or Palm computing technology.

All RedPrairie products are founded on Oracle i/g series technology and operate on a variety of platforms from leading Unix vendors such as HP, Sun and IBM, as well as systems capable of running Windows 2000 and 2003 or Linux. The E²e™ product suite also employs the most advanced Java-based user interface and wireless computing technology enabling a wide range of architecture deployment methods including, but not limited to, enterprise intranet installation or internal/external ASP delivery.

DLx® Warehouse/M is an off-the-shelf, full-scale warehouse management system, specifically designed to support a wide variety of (bonded) warehouse operation environments, and is proven in markets like:

- apparel
- food
- automotive
- health & beauty care
- books & publishing
- mail order
- chemicals
- medical supplies
- dedicated and public warehousing
- pharmaceutical
- electronics
- retail
- fast moving consumer goods
- semiconductor

1.1. Integration

eXchange Manager, DLx® Warehouse/M's communication layer, provides tight integration to any supply chain planning, management or execution system and incorporates XML technology to facilitate B2B and B2C communications. eXchange Manager provides an enterprise application interface layer for seamless integration with leading Enterprise Resource Planning (ERP), Advanced Planning Systems (APS), Order Management Systems (OMS) and Transportation Management Systems (TMS) across the supply chain. eXchange Manager interfaces to ERP systems (such as SAP, Oracle Applications, Baan, BPCS, QAD Applications, JDEdwards, IFS Applications and Navision), and APS and TMS systems (such as Manugistics, i2 Technologies, Descartes and others).

2. FUNCTIONAL HIGHLIGHTS

DLx® Warehouse/M provides state-of-the-art support for all warehouse and distribution system operations. The inbound material flow functions of pre-receiving, dock & yard management, receiving, cross-docking, (opportunistic) rerouting, returns and putaway,...

The outbound material flow functions of order processing, replenishment, picking, value added services, packing, route planning and shipping, and the necessary warehouse management tasks of inventory management, productivity measurement, and warehouse definition are briefly summarized in the following paragraphs. A more detailed functional description is provided in Chapter 3.

2.1. Inbound

2.1.1. Pre-Receiving

DLx® Warehouse/M receives and manages information about all expected materials so that management can plan for dock usage and staffing. This can be accomplished either through Advance Notice of Receipt (ANR) or by Purchase Order (PO) or Manufacture Order (MO).

2.1.2. Dock & Yard Management

When a trailer is being recorded within DLx® Warehouse/M, an option is available to schedule the trailer to a "Yard" location before a dock door is assigned. An operator can identify the arrival of a trailer into a Yard location and add/view ASN's and/or Pos associated with the trailer. DLx® Warehouse/M provides the capability to create and monitor dock door schedules and activity. For maximum flexibility, docks and yard locations may be used for both in-bound and out-bound shipments. Furthermore DLx® Warehouse/M supports empty trailer management on both dock and yard locations.

2.1.3. Receipt Check-in

DLx® Warehouse/M has a complete (RF) receiving module that accelerates the putaway process. RF check-in allows an user to check-in product from arrived trailers and initiate putaway location generation for completed unit loads. RF check-in provides an alternative to GUI check-in and it is much faster. RF Receipt Check-in has an automatic PO assignment option, and supports full pallet, partial pallet, cart, and mixed pallet check-in.

2.1.4. Cross-docking

DLx® Warehouse/M provides the capability to cross-dock products, moving products directly from the receiving dock to a picking area near the shipping docks without an extra move to reserve storage. To perform this function, DLx® Warehouse/M must know the cross-dock demand for items that may be cross-docked so that the proper amount of material can be moved. This can be accomplished in two ways. If back orders are held at the host computer level, then a file containing items to be crossdocked and outstanding demand can be transmitted to DLx® Warehouse/M for crossdock planning. Or if a file cannot be transmitted, cross-dock demand can be entered directly into DLx® Warehouse/M.

2.1.5. Opportunistic Cross-docking

DLx® Warehouse/M supports the capability to re-route received material directly to the outbound shipping area in case inventory for a delivery order is exhausted. DLx® Warehouse/M can automatically generate a cross-dock demand during inventory allocation for the materials that could not be found in the warehouse. Cross-docked loads are directed to the packing area to be consolidated with the rest of the delivery order.

2.1.6. Put-away Override

DLx® Warehouse/M supports the material handler overriding the system directed putaway location if that location is unavailable.

2.1.7. Task Interleaving

Activities of inbound and outbound moves can be combined by means of task interleaving. DLx® Warehouse/M incorporates an advanced set of algorithms to tradeoff priorities between moves and travel distances. DLx® Warehouse/M provides the ability to automatically schedule tasks across functional areas based on (1) the new task's priority, (2) the next task's proximity to the current task's completion location; and (3) the operator's authorization to perform various tasks.

2.1.8. License Plating

DLx® Warehouse/M is designed to track unique loads through their life cycle while they are in the warehouse using a Bar-coded label. This unique license plate can be preprinted or generated on demand as a non-repeating identification (number and/or character) that is currently not being used within the system. Furthermore DLx® Warehouse/M supports the usage of internationally identified unique load identification in both single and multi value barcodes such as EAN 128 (SSCC), Odette (Serial number), *et.al*.

2.1.9. Warehouse Mapping and Zoned Random Storage

DLx® Warehouse/M has sophisticated storage location functionality designed to improve warehouse productivity. Each physical location (i.e., rack, flow rack, floor storage, pick-to-light, carousel, etc.) is assigned a unique address. Locations are arranged into "Home Zones" and each "Home Zone" is linked to one or multiple 'Home Zone Groups' allowing flexible rules based overflow from one zone to the next. SKU's will be randomly directed to a location with an assigned zone.

2.2. Operations

2.2.1. Inventory Management and Control

DLx® Warehouse/M supports efficient inventory control and analysis, providing 100% tracking of inventory. DLx® Warehouse/M tracks inventory by location, SKU, lot, status, and/or package number. A variety of cycle counting techniques is provided as a means of maintaining and confirming inventory accuracy and as a potential replacement for a full physical inventory count.

2.2.2. Automatic Re-warehousing

DLx® Warehouse/M allows for automatic maintenance of storage locations either through consolidation or through velocity re-warehousing while minimizing manual product moves.

2.3. Outbound

2.3.1. Order Processing and Picking

One of the most important features of DLx® Warehouse/M is the control it places in the hands of local management to run the operation. It allows management to choose how and when orders are filled based on a variety of criteria and priorities.

DLx® Warehouse/M has an Order Pre-Processing module that allows for some preliminary processing to validate the necessary information fields prior to the order being released to the floor. In-coming orders also go through an order validation process.

DLx® Warehouse/M supports a number of picking methods and mediums including RF, paper and picking device interfaces. The primary objective is to implement the method which best suits the distribution warehouse operation. The system supports automatic replenishment generation as well as inventory replenishment "From" one Area Type (or Home zone group) "To" another. DLx® Warehouse/M also supports the periodic evaluation of inventory levels by home zone group, re-order point, maximum quantity, and quantity multiple used. It will permit the clean out of a location, it will control the management of multiple lots in a forward fixed pick location, and it also supports LIFO picking.

2.3.2. Wave Picking

DLx® Warehouse/M is a "Wave" picking system which will permit the client to release orders to the floor for picking as sequenced by the distribution centre's management.

Orders can be logically grouped based on combinations of priority, destination, carrier, and staffing requirements to support the wave. Wave can also be created and/or released automatically based on customer criteria.

2.3.3. Pack Wave Planning / Resource Balancing

DLx® Warehouse/M is equipped with a state of the art workload balancing and labour planning function. In this process pick orders are dynamically prioritised. The prioritisation is based on the following characteristics:

- Number of trailers
- Number of docks available
- Trailer cut-off time
- Route priority
- Handling lead time

2.3.4. Multiple Pick Lines

DLx® Warehouse/M supports forward pick lines that can be designed for various types of pick activity including, pieces (eaches), cases, partial pallet, full pallet, batch (cluster) picking, single SKU picking, creating greater efficiencies in asset utilization, space allocation, and productivity.

2.3.5. Dynamic Replenishment

DLx® Warehouse/M automatically schedules replacement to forward pick locations so that stock-outs or shortages on the pick line are eliminated as long as there is stock available in the warehouse. Forward pick lines can also be replenished directly from receiving for instances where inventory levels are low or non-existent to fulfill the order for the item in question.

2.3.6. Value Added Services

DLx® Warehouse/M supports both simple kitting and assembly operations and/or complex multilevel Bills of Materials (BOMs) operations. For value added activities DLx® Warehouse/M maintains BOMs, production layouts, supports automatic and manual production order entry, releases production orders, moves materials to production lines, assists in assembling end products and moves end products and materials to either a warehouse location or to an assigned shipping destination.

2.3.7. Packing and Shipping

DLx® Warehouse/M provides control of items on the shipping dock floor. The system supports overpack, full pallets, partial pallets, and merge order operations. Also supported is operator "as-picked/ shipped" manifesting which is generated from the ship-load scanning operation. Overpack

carton size based on calculations of an order's cube and weight will be suggested by the system at the beginning of the pick operation so that pickers can pick directly into the shipping container. Bills of lading and manifests are printed automatically.

2.3.8. Custom Labeling

DLx® Warehouse/M supports on-demand labeling by customer, carrier, label type and various other criteria. DLx® Warehouse/M also supports all parcel carriers like UPS, DHL, TNT, Deutsche Paket Dienst, and FedEx (Powership).

2.3.9. Automatic Weight Check and Manifesting

Actual weights of packages or pallets can be checked against the system calculated expected weight to minimize manual order checking. UPS and RPS manifesting is also completed without operator involvement, in compliance with package carrier requirements.

2.4. Miscellaneous

2.4.1. Multi – Company Capabilities

The ability to support multiple companies and / or business models in a single instance is rooted in DLx® Warehouse/M functionality. The company code construct allows a company to operate multiple “stove – pipes” within a single warehouse using a single instance of DLx® Warehouse/M. This functionality is most common to third party logistics providers (3PL) to support the multiple customers that they have in a single warehouse. However, it can also be used by traditional companies to maintain separate inventory ownership for financial reporting and / or business process modeling. The company code field is a database key that is maintained with each SKU, and business rule. Therefore items can be assigned ownership, and different business rules can be built for each company. This very robust and flexible functionality is being used by some of the world's largest 3PL providers to support multiple customers in a single warehouse.

2.4.2. Productivity Measurement

DLx® Warehouse/M records every warehouse activity within database tables. The date and time, location, employee, product, lot, product identification number, and quantity are recorded during the operations. Performance reports and meaningful trends can be developed with the data captured by DLx® Warehouse/M.

2.4.3. Overall Operations Management

DLx® Warehouse/M includes a comprehensive on-line and hard-copy reporting capability providing visibility into current and historical operations. DLx® Warehouse/M has been developed using the ORACLE Database and development tools as a foundation for information management control.

2.4.4. Radio Frequency (RF)

DLx® Warehouse/M provides full support for the use of RF equipment and bar-coding. RF controlled operations and Barcode scanning and printing are basic to the original design and implementation of DLx® Warehouse/M. The systems employ RF and barcoding for all phases of operation including receiving, putaway, picking, replenishment, merge/consolidation, shipping, and administrative functions such as cycle counting.

DLx® Warehouse/M has optimized system responsiveness making it very "user friendly" regardless of the source of interaction, whether it is from hard-wired terminals or RF terminals. The RF subsystems of DLx® Warehouse/M provides for exceptional performance under the most demanding environments with state-of-the-art, high performance RF equipment utilizing the optimal transmission rates, contention based

RF protocols, and multiple time-multiplexed channels. DLx® Warehouse/M is capable of driving any RF network terminals that adheres to ANSI spread spectrum standards.

The proposed system fully supports the input and output of barcodes. The core DLx® Warehouse/M software is independent of barcode symbolologies as barcode input, translation and output are a function of the integrated scanner and printer hardware, firmware and drivers. Thus, any barcode specification can be supported by the proper selection and integration of hardware. The system will support the scanning and generation of barcodes in any format (i.e., physical encoding of data content and order) which adheres to the barcode specifications (i.e. physical encoding of data) of the integrated peripherals. DLx® Warehouse/M also maintains the "human-readable" version for each product code so that in the event a Barcode scanner fails, keyboard data entry can be used.

2.4.5. Data- and Screen Management

The system uses the ORACLE Relational Database Management System (RDBMS) for data management and ORACLE Forms for the java based user interface screens. This provides for a very high degree of flexibility in the tailoring of DLx® Warehouse/M to a particular application. Data elements can be added, redefined, or deleted as necessary with no change to the system software.

2.4.6. DLx® Warehouse/M Configurable Workflow

DLx® Warehouse/M Configurable Workflow is a tool used to compose and execute a dynamic sequence of step-by-step instructions to collect and validate data from an operator. Workflows can be executed during any stage of the operation so not only during put-away or pick-operations, but also at any time on any on-location inventory.

Workflow scenarios can be provided with conditional steps and any SKU-related multimedia event such as images, waves and even HTML-pages.

3. DETAILED FUNCTIONAL DESCRIPTION

3.1. Receiving Operations

DLx® Warehouse/M supports various methods of receipt check-in and verification.

Radio Frequency Terminals (RF terminals) and bar-coded license plates provide the same functionality as paper-based receiving work sheets or move tickets but offer vastly improved effectiveness and control since receipts are identified and verified interactively using RF. Paper receiving is also supported in DLx® Warehouse/M.

DLx® Warehouse/M supports the tagging of receipts using bar-coded "license plates."

The license plate is a non-repeating barcode that has no significant meaning until it is applied to a specific unit load. Once applied, the license plate is used to track that unit throughout its life cycle in the warehouse. All information concerning that license plate is retrievable from the DLx® Warehouse/M database. When a unit load contains a barcoded license plate, then the SKU (or part number), package or pallet configuration, lot and PO/ASN number for each received pallet is quickly and easily obtained.

3.1.1. Pre receiving

DLx® Warehouse/M provides comprehensive pre-receiving support to improve the control and management of all received materials including supplier shipments (vendors) and customer returns. Receiving type codes and vendor codes allow an unlimited definition of sources for receipts. The pre-receiving planning tools optimize movement of inbound materials from the receiving dock to their assigned storage locations. In addition, real-time visibility of inventory as it enters the facility is provided.



Figure: DLx® Warehouse/M Receiving Overview

To support receiving and putaway, the pre-receiving planning tools within DLx® Warehouse/M process Purchase Orders (PO), Advanced Notices of Receipt (ANR's), Advanced Shipping Notices (ASN's), and/or Return Material Authorizations (a form of PO or ANR) for materials that will be received. Pre receipt information can also be based on (multi-value) bar-coding standards and interfaces such as EAN 128, UCC or Odette.

Any of these transaction formats can be entered electronically through a standard interface or keyed into DLx® Warehouse/M manually. The efficiency of the receiving and putaway processes are enhanced by this pre-processing allowing 100% verification against the expected receiving quantities. These pre-receiving transactions consists of information useful to the system and receiving dock personnel including, but not limited to,: Purchase Order Number or ASN Number, Stock Keeping Unit (SKU or Part Number) and Lot, Serial Number, Shipment ID Number, Carrier Seal Number, Vendor ID Number, Unit Load License Plate (a unique bar-code that identifies the cart or pallet), Expected Quantities and/or Expected Arrival Time. Other data is also maintained.

DLx® Warehouse/M can support an entirely paper-less receiving operation using RF. The PO, ASN, ANR, or RMA is the basis of verification on the receiving dock floor. For example, if a supplier applies a Bar-code License Plate prior to delivery and provides this data to DLx® Warehouse/M (typical of ASN's), then immediate putaway directives can be issued by simply bar-code scanning each pallet upon material receipt; this eliminates the check-in process. This one-step-receiving process can substantially improve the throughput capacity of a major distribution centre receiving operation. If a breakdown and identification process is required, typical of a PO receiving operation, DLx® Warehouse/M will direct the operator step-by-step through the process.

If no pre-receiving information is available in DLx® Warehouse/M then this information can be entered manually at the truck arrives or the inbound shipment can be received as a surprise receipt.

3.1.2. PO check-in

When receipts must be verified at arrival against a purchase order, DLx® Warehouse/M functionality includes user-friendly RF-based processes that interactively prompt the receiver to gather the necessary data, verify it against the PO, and prepare a load for putaway (PC based check-in is also available). The Purchase Order Receiving includes the ability to enter product identification numbers, lot number, expiration dates, package verification size, container (pallet) sizes, serial numbers, manufacturing dates and more so that the most appropriate means of conveyance can be identified.

Depending upon the size of the expected receipt, the system will recommend a breakdown mode which is either full pallet, partial pallet, multi-Lot pallet, multi-SKU pallet, or multi-SKU carts - giving the receiver the discretion of overriding the recommendation. Multi-SKU cart or pallet putaways are used for small quantity receipts and will be directed to individual SKU locations within the warehouse using an optimal travel path. Multi-SKU pallets can also be stored as a complete load in a location. DLx® Warehouse/M will attempt to consolidate putaway loads to the same general area to minimize travel. DLx® Warehouse/M is also capable of expediting receipts to picking or cross-dock areas in the case of low stock or backorder situations. DLx® Warehouse/M is also capable of sending receipts directly to a forward picking location or forward area, as required.

DLx® Warehouse/M captures receipt discrepancies and damaged goods and identifies the receipt of unexpected goods and non-inventory items. DLx® Warehouse/M also checks for over shipments when receiving orders.

Disposition of receipt exceptions can be controlled through data in the system's SKU tables. Damaged or miss-marked product can be directed to a holding area, rather than to a standard storage area. DLx® Warehouse/M also supports both automatic and manual holds on receipts either by SKU, pallet,

case, or location hold. Authorized management personnel can remove products from hold and initiate putaway from special areas. DLx® Warehouse/M provides full control and tracking for purposes of Quality Assurance. This control includes the ability to mark receipts according to a wide variety of status categories as defined in tables established by the user and to process them accordingly. DLx® Warehouse/M can also divert product to a QA sampling area.

Once the Lot or SKU's status is determined then it can be released to a storage location or released for immediate picking.

Once a "unit load" has been received, the receiving clerk is directed to stage the goods for putaway. If the unit load is eligible for cross-docking or re-routing, DLx® Warehouse/M will inform the operator to stage the load in a priority staging location. A load may also be moved to any new staging location using the DLx® Warehouse/M unload/move feature on the RF terminal.

3.1.3. ANR / ASN reception

The ANR/ASN is the basis of verification on the receiving dock floor. For example, if a supplier applies a Barcode License Plate prior to delivery and provides ANR/ASN data to DLx® Warehouse/M, then immediate putaway directives can be issued by simply barcode scanning each pallet upon material receipt; this eliminates the check-in process. Such streamlined capabilities can substantially improve the throughput capacity of a major distribution center receiving operation.

If ANR/ASN's are not received prior to shipment, one can be created at the dock when the shipment arrives or can be automatically be created based on available Purchase Orders. DLx® Warehouse/M ties any ANR/ASN to its appropriate PO number if required, thus ANR/ASN's can be queried by carrier, vendor, PO, shipment, dock, yard location or ANR/ASN. Accommodating unanticipated ("surprise") receipts can be accomplished via the full screen terminal, or receipt data can be manually entered. This data includes product code, quantity, lot information, expiration date, receipt date and order or document number. New product codes can be easily entered by authorized personnel, as necessary, to accommodate such receipts.

Manufacturing plants, vendors, and suppliers can provide the necessary ANR/ASN data to DLx® Warehouse/M in a number of ways. Ideally, each will electronically transfer order shipping data prior to the actual delivery of materials. DLx® Warehouse/M can accommodate ANSI X.12 exchanges, EDIFACT, Odette, EANCOM, as well as more simplified flat file, fixed-format exchanges. When electronic transfer of ANR/ASN data is not feasible, a vendor can convey the data on transportable magnetic media via email, FAX, or other delivery system. These inputs can be quickly entered/imported into DLx® Warehouse/M for immediate access by personnel on the shipping dock floor. If no ANR/ASN data is received prior to the arrival of a shipment, an ANR/ASN is easily created on the dock when the shipment arrives.

3.1.4. Delivery Scheduling

Another key element of pre-receiving support provided by DLx® Warehouse/M is delivery scheduling. If ANR/ASN or PO data is received on an expected receipt, DLx® Warehouse/M the warehouse to schedule the arrival times of the carriers by selecting time slots based upon:

- Delivery volume;

- Estimated unloading time;
- Scheduled availability of dock doors in the appropriate receiving zone.

Warehouse personnel may access the on-line dock scheduling module to schedule incoming shipments. Further, the "home zones" maintained by DLx® Warehouse/M, which define primary and secondary storage locations for products, allow personnel to assign dock doors based on proximity to expected storage. Several options are available to reschedule carriers who arrive late and to accommodate unexpected arrivals.

DLx® Warehouse/M automated pre-receiving support provides the local warehouse management team with tools to review expected receipts, including stock products and outside purchases. This review enables the management team to effectively allocate manpower to support receiving activities and to assign dock doors. In addition, the status of receipts can be tracked through this review screen.

3.1.5. Workload Planning

DLx® Warehouse/M will use whatever information that is available to calculate expected labour hours for unloading and storing the contents of an in-bound trailer. The more detailed the information the more accurate the calculations will be. Additional screens are available to look across all in-bound receipts for specific SKU's to help respond to low stock or stock-out conditions.

3.1.6. Dock Scheduling

DLx® Warehouse/M provides dock scheduling capabilities for scheduling incoming shipments from manufacturing plants, vendors and suppliers. The Dock Scheduling Module includes the ability to use DLx® Warehouse/M maintained "Home Zones" to allow personnel to assign dock doors based on proximity to expected storage. In addition, the system can initiate standing appointments and provide a "Dock Schedule

Summary" to assist in the determination of a dock door assignment. For maximum flexibility, docks may be used for both in-bound and out-bound shipments. For in-bound shipments, dock door schedules can be created to plan receiving activities as well as forecast inventory availability for fulfilling outstanding orders.

3.1.7. Yard Management

When a trailer is being recorded, either inbound or outbound, within DLx® Warehouse/M, an option is available to schedule the trailer to a "Yard" location before a dock door is assigned. Within the Yard management screen, an operator can identify the arrival of a trailer into a "Yard" location and add/view ASN's and/or PO's associated with the trailer. The operator is also able to associate an "unloading priority" with each trailer defined. This "unloading priority" is displayed on selected DLx® Warehouse/M screens to facilitate the identification of which trailers should be processed first. Another flag is also available which highlights a trailer as a high priority trailer if a crossdock demand exists for a SKU which is on an ANR or PO associated with the trailer.

Yard staging locations are be defined using standard DLx® Warehouse/M maintenance features. Any number of yard staging locations can be defined and any number of trailers can be assigned to a

single yard staging location. Locations designating specific positions within a yard may be defined, or general locations such as "yard" or "port" may be used.

A trailer will be "confirmed" to the host when initially assigned to the first staging location. In addition, an option is available to confirm the trailer to the host each time the trailer's yard location has changed. At any time, a trailer can be assigned to a dock door and "Arrived" using standard DLx® Warehouse/M features and procedures. Once a trailer is assigned to a dock, the dock door number would appear on the yard management screen as the current location. A trailer will remain on this screen until it is departed from the dock door.

3.1.8. RF Receipt Check-In

RF check-in allows an RF user to check in product from arrived trailers and initiate putaway location generation from completed unit loads. Receipt arrival must have been completed using the GUI interface before the product can be check-in. RF check-in provides an alternative to GUI check-in. The end result is the same for RF or GUI check-in except more information is available to the GUI user. RF Receipt Check-in enhances mobility during the check-in process. It permits the option for automatic PO assignment. It supports full pallet, partial pallet, cart, and mixed pallet. The material handler also has the option to override the DLx® Warehouse/M directed location if it is unavailable. The level of control during check in process is flexible, the system allows a trade of between the "speed and control" of the process.

3.1.9. Purchase Order Receiving

When receipts must be verified at arrival against a purchase order, DLx® Warehouse/M includes user-friendly screens that interactively prompt the receiver to gather the necessary data, verify it against the PO, and prepare a load for putaway. Purchase Order Receiving includes the ability to enter lot number, expiration dates, product identification numbers, package verification size so that the most appropriate means of conveyance can be identified.

Depending upon the size of the expected receipt, the system will recommend one mode, while also giving the receiver the discretion of overriding the recommendation.

The system will attempt to consolidate putaway loads to the same general area to minimize travel. DLx® Warehouse/M is also capable of expediting receipts to picking or cross-dock areas in the case of low stock or backorder situations. DLx® Warehouse/M supports five modes of material movement from the receipt area to storage:

- Full/Partial Pallets
- Putaway Carts
- Mixed Pallets
- Mixed Lot Pallets
- Mixed SKU Pallets

Depending on the size of the expected receipt, the system will recommend one mode, while also giving the receiver the discretion of overriding the recommendation. The system will attempt to

consolidate putaway loads to the same general area to minimize travel. DLx® Warehouse/M is also capable of expediting receipts to picking or crossdock areas in the case of low stock or backorder situations.

3.1.10. Returns to Warehouse

DLx® Warehouse/M's returns capability is designed to accommodate the operational complexity of returns. Typically the distribution centre rarely has advanced notice of incoming returns, and most paperwork accompanying returns is insufficient to properly identify the customer or customer account. Returns can be verified against Return Authorizations (RAs) through barcode scanning or keyed-entry of data, using the same basic screens and processes. A bar-coded license plate will be generated to affix to each pallet/carton of returned goods to track the product through its life-cycle. When the receipt is released for putaway, the goods can be returned to inventory using putaway logic. If no authorization is available, a bar-coded license plate can be applied to the pallet/carton for movement to a designated area until authorization is granted to determine the disposition of the goods.

3.1.11. Cross Docking and (Opportunistic) Rerouting

The quantity of material moved is dictated by the "Cross Dock/Reroute Demand" which can be manually entered by a supervisor using a DLx® Warehouse/M screen, electronically interfaced from a host system or automatically determined by DLx® Warehouse/M. This "demand" typically correlates to the backordered quantity of this product. Once the demand is defined, DLx® Warehouse/M will continually review receipts to attempt to fulfill this demand. During the check-in process, DLx® Warehouse/M will recommend a load quantity to the operator. This is based on several criteria, one of which is the quantity remaining on a Cross Dock/Reroute Demand record. If it is determined that the load meets the criteria of a particular Cross Dock/Reroute Demand record, the check-in process will recommend that quantity to the operator for the load.

DLx® Warehouse/M then will direct the goods to a cross docking or ship staging location which is selected based on client-defined rules. When the goods are checked in into the warehouse then DLx® Warehouse/M will subsequently release the orders with the corresponding backordered product. In addition DLx® Warehouse/M will allocate picks against this cross-dock inventory and fulfill the orders using the picking methods which have been defined.

3.2. Receipt Exceptions

3.2.1. Receipt Status

DLx® Warehouse/M provides full control and tracking of receipts for purposes of Quality Assurance. This control includes the ability to mark receipts according to a wide variety of status categories (as defined in Rule Tables established by the user) and to process them accordingly. Since status settings are a user controlled process, they can be easily maintained. Status definitions can be revised. New status categories can be added. Status can be controlled on an SKU, product identification number, lot, location or pallet basis.

3.2.2. Lost and Found

DLx® Warehouse/M will use a "Lost and Found" function to handle any exceptions resulting from a putaway. Lost and found can be physical staging zones used to hold items in suspense until resolution is made. Because the system recognizes the zone as part of the storage location database, it is easy to view exactly what is in receiving suspense and how long it has been there.

3.2.3. Receiving Problem Log and Receipt Confirmation File

All problems and exceptions encountered during receiving are recorded in the Receiving Problem Log. This log is archived and can be reviewed by management for vendor, carrier, or receiver performance. Problem codes can include PO, shortage, overage, incorrect material, improperly packed material, damaged goods, returned goods, etc.

Following putaway, a DLx® Warehouse/M Receipt Confirmation file which identifies the quantity and status of goods received is transferred to the host computer. This file includes information on returns received. This data is not intended for frequent client service inquiries regarding credit or return status data.

3.2.4. Receipt Discrepancies and Damaged Product (QA/QC)

DLx® Warehouse/M captures receipt discrepancies and damaged goods and identifies the receipt of unexpected goods and non-inventory items. Whenever discrepancies are identified, DLx® Warehouse/M correlates actual receipts quantities and products against ANR'S, POs or MOs. DLx® Warehouse/M also checks for over-shipments when receiving orders. Disposition of receipt exceptions can be controlled by the client through data in the system's SKU tables. Damaged or mis-marked product, for example can be directed by the system to a holding area, rather than to a standard storage area.

DLx® Warehouse/M also supports both automatic and manual holds on receipts either by SKU, pallet, case, or location hold. Authorized management personnel can remove products from hold and initiate putaway from special areas. DLx® Warehouse/M provides full control and tracking for purposes of Quality Assurance. This control includes the ability to mark receipts according to a wide variety of status categories as defined in tables established by the user and to process them accordingly. DLx® Warehouse/M can also divert product to a QA sampling area. Once the Lot or SKU's status is determined then it can be released to a storage location or released for immediate picking.

3.2.5. Putaway

Once a receipt is verified, (i.e. a blind count) DLx® Warehouse/M immediately begins the putaway process. DLx® Warehouse/M performs an order check to determine if the unit load is to be cross-docked (to a forward pick line location or field pick location at shipping), staged for putaway, or directly putaway. Cross-docking recommendations can be controlled within DLx® Warehouse/M by receipt. Numerous control points can be configured (user defined parameters) within DLx® Warehouse/M tables to control each cross-docking and putaway activity. Putaway can be performed using RF devices or paper documents. The warehouse supervisor has the option to select paper putaway for specific receipts if desired.

DLx® Warehouse/M is designed to ensure strict accuracy of item units through barcode verification. The use of RF terminals is the preferred means to accomplish this. Using RF terminals, putaway begins when the unit load license plate is scanned; putaway is complete when the barcode address label at the location is scanned. The process ensures that all put-aways are completed correctly and that no unnecessary steps are performed. Receipt data is not updated until the putaway move has been completed.

DLx® Warehouse/M manages the sequential putaway of each unit. The RF units direct the driver or individual to each physical location. The RF unit displays the aisle of access to the putaway stock or slot location. In addition, DLx® Warehouse/M allows a lift truck operator to accumulate multiple or partial pallets on his/her forks to reduce the number of trips required. DLx® Warehouse/M will optimize the travel sequence. During putaway (or any other RF-directed action), if the wrong location is scanned, the operator is redirected by DLx® Warehouse/M to the correct location. If a location is unexpectedly holding stock, the operator is instructed to replace the located stock with the new stock. The correct location for the misplaced stock is quickly determined by a query of the license plate.

DLx® Warehouse/M can support several package configurations for a receipt. In fact, DLx® Warehouse/M can handle numerous configurations for the same part number, pallet, case, inner pack, wrap, each, etc. DLx® Warehouse/M also supports the classification of unique material handling equipment requirements for part numbers such as conveyors of varying sizes and types (e.g., belt, slat, roller) and fork truck characteristics (single reach, double reach, drum clamps, roll clamps, and man-up).

DLx® Warehouse/M will not assign tasks which cannot be accommodated by the individual material handling equipment.

3.2.6. Task Interleaving

Task interleaving provides the RF operator with the ability to automatically schedule tasks across functional areas based on the following criteria: (1) next task priority/new task priority; (2) next task's proximity to the current completion location; and (3) the operator's authorization to perform various task. Task interleaving improves utilization of material handling resources and increases warehouse productivity and efficiency by assigning the next task that is nearest to the current task. For example: Interleaving can prevent the material handler from going back to the receiving staging area for putaway empty handed or can be used to do a critical replenishment before returning.

DLx® Warehouse/M interleaving function was designed on a priority based algorithm that takes travel, distance, task priority, and zone interaction into account. Once the employee engages the task interleaving function, DLx® Warehouse/M compares zone relationships, configures warehouse area coordinates, and then rationally assigns participating material handlers the next task relative to priority. DLx® Warehouse/M interleaves bulk picking, replenishment, putaway, and move tasks.

3.2.7. Zoned Random Storage

Within DLx® Warehouse/M, a combination of physical and logical areas, sections, locations, and zones are defined to support the preferred material receipt, storage, and fulfillment operations of a warehouse. At the highest level of definition, functional work areas (referred to as area types within

DLx® Warehouse/M) define different classifications of storage or processing of material. Area types can be used to define rack storage, slot storage (floor stacks), bin storage, staging operations, or value-added processing operations as required. Each area type may be further classified into a category of storage or processing such as cold storage, vault storage, high-bay storage, AS/RS storage, pick-up-and-delivery staging or assembly staging, for example. Each area type also maintains a set of unique characteristics defining the methods of processing and storing of material, such as how to control putaway of material within an area, or the availability of inventory for order fulfillment within an area. An unlimited number of area types may be defined by the user within DLx® Warehouse/M to represent a complete operation.

Once an area type is defined, it is decomposed into sections, logical "home zones", and physical locations. That is, each area type within DLx® Warehouse/M will be composed of one or many sections. Each section contains one or many logical "home zones" (described in more detail below). Lastly, each "home zone" is composed of a set of one or many physical storage locations or intermediate staging locations. Physical storage locations are defined with a variety of characteristics including length, width, and height dimensions, weight restrictions, relative coordinates (for calculating distances to other locations) and various filtering characteristics, to name a few. A storage location may be a candidate to dynamically store any product (in accordance with the rules, limits, and preferences defined) or reserved for a single product (i.e., fixed assignment of a product for a pick line). Staging locations may be defined for a variety of needs including receipt staging, pickup-and-delivery (P&D) staging, quality control staging, merge staging, consolidation staging, or shipment staging.

The key to DLx® Warehouse/M's location mapping hierarchy is the "home zone". A "home zone" is a logical zone composed from a set of physical storage locations that distinguishes one group of locations from another based on client-defined criteria.

Criteria may include, for example, product velocity, physical product characteristics (weight, cube, product velocity, glass products, etc.), order characteristics or special storage requirements (flammable, hazardous materials, controlled substances, high value items). Once home zones have been defined, products, product categories, and/or processes are assigned to a home zone to control the preferred location(s) that a product should be stored or processes should be accomplished.

Using the product-home zone assignment, DLx® Warehouse/M will direct the storage and staging of products to an "optimal" physical location that is contained within the corresponding preferred home zone. A "optimal" storage decision takes into account the characteristics of the products (dimensions, weight, cube, nesting factors, etc.), locations (physical dimensions, weight limits, travel sequences, etc.), and existing inventory conditions (merge opportunities, area type inventory quantity limits, etc.). If a candidate location is not available within the "preferred" product-home zone, an alternate location will be sought based on "overflow" rules defined by Wetherill.

Obviously, a "home zone" could be defined to represent a single location or an entire warehouse of locations. The fidelity of defining the scope of locations for a home zone is directly related to the variety of client-defined rules necessary to run the most efficient operation possible.

DLx® Warehouse/M's home zone location methodology (and corresponding location mapping as described above) is entirely data-driven; it does not require source software changes to define and

establish the characteristics and procedures of a new distribution centre or modification of characteristics to an existing distribution centre operation.

Rather, data elements, stored using the ORACLE database, are revised using easy-touse application forms which assure data integrity and completeness.

DLx® Warehouse/M warehouse mapping also includes Pick Lines definitions. Pick Line can be established with fixed or dynamic product assignments. Within dynamic Pick Lines, DLx® Warehouse/M will automatically maintain a user-defined level of inventory within a specific area for each product regardless of the number of locations storing inventory for each product. Within, fixed-location Pick Lines, DLx® Warehouse/M will maintain a user-defined level of inventory in a specific location. An unlimited number of Pick Lines (fixed or dynamic) may be defined per product. In addition, an unlimited number of Pick Zones (for pick-and-pass or pick-and-merge operations) may be defined for each Pick Line. The assignment of an order pick to a specific Pick Line is dependent upon the Pick Strategies that have been defined by the client. A Pick Strategy is defined when there is more than one logical view of the picking path (and inventory) and each specific view is dependent upon the characteristics of the order and/or the product(s), or product category(s).

The "map" defines the physical capacity of all defined spaces. The "map" defines and restricts use of an area by process, equipment and product. The "map" defines the relative distance between locations. The "map" defines the profile of product categories and product SKU's within the distribution centre.

All locations defined within DLx® Warehouse/M maintain physical dimensions and capacities of varying classification (noted above). Each location also has a defined "X,Y,Z" coordinate which is used to support a travel distance calculation within DLx® Warehouse/M's task interleaving feature. However, the distance between two coordinates on a map rarely represents the point-to-point travel distance between two locations in a warehouse. That is, aisles, zones, and other physical barriers are typically encountered when travelling between any two locations in different aisles of the warehouse. For this reason, DLx® Warehouse/M also allows the user to represent a logical map of the warehouse that accounts for aisle orientation and zones restrictions.

These values are used to support a real-time heuristic calculation of actual travel distance between any two locations in the warehouse. This calculation is used in combination with the next candidate tasks' priority (and the operator's task authorization and work area assignment) to select the "best" task assignment for a warehouse operator using DLx® Warehouse/M's interleaving feature.

Lastly, a variety of DLx® Warehouse/M work stations classifications can be defined. For example, packing station and quality assurance verification stations, or ship unit weighing stations may be defined to support the operation.

3.2.8. Order Processing

One of the most important features of DLx® Warehouse/M is the control it places in the hands of local management to run the operation. DLx® Warehouse/M transforms what is normally a reactionary environment into a proactive one where a manager can choose how and when orders are filled based on a variety of user defined parameters.

DLx® Warehouse/M is designed to accept open order information from order entry systems. DLx® Warehouse/M accepts orders in a batch mode or interactively with the frequency of transmissions determined by The client. With each transmission, data is validated and accumulated for review and processing. Invalid data is flagged and segregated for review and editing.

The wave planning capabilities of DLx® Warehouse/M permit warehouse management to manipulate the workload into a limitless variety of "What if" scenarios prior to the release of work to the floor. For instance, management can model a pick wave (pick sets) based on priority, such as "must ship today," distributors orders, drop shipment orders, reships, warehouse transfers, and "customer" pickup. Management can then build the wave to pick. The manager can select the number of lines to release based on having adequate manpower requirements to complete the wave. Pickers are preassigned to zones and the wave picking labor requirements are displayed by zone pick lines. Waves can either be released manually or automatically. The manual process via a DLx® Warehouse/M screen provides the opportunity to interactively manage the work released to the warehouse floor.

After selecting a prospective wave, the manager can review a Wave Summary Screen that totals the labor hours for that wave and totals the orders and lines. From this screen, the manager can edit the wave or release it. When a wave is released, stock is allocated (not available for other customer orders or allowed to change by the Order Entry System), the appropriate pick locations are assigned, and replenishment requirements are determined. DLx® Warehouse/M supports the release of multiple waves. Provided the picking has not started, waves can be cancelled after release. This de-allocates the inventory that was allocated for that wave.

3.2.9. Order Validation and Pre-Processing

The validation of incoming orders can be strictly controlled through the system's security features. The system provides for a full range of inquiries and edits related to a customer order, including order number, customer, product identification number, SKU and ship date. During the validation process, each order information field is validated, such as:

- Customer Zone Determination;
- Ship Date Determination;
- Determination of DLx® Warehouse/M Priority of the Order Lines;
- Checking for Hold Order Conditions.

After orders have been successfully validated, the orders are ready for Pre-Processing.

Orders on "hold" are unavailable for pre-wave processing. Orders can be placed on hold for a variety of reasons, for example, waiting for an "out of stock" condition to be corrected. Orders can be placed on hold automatically and/or manually.

3.2.10. Insufficient Inventory

In the event there is insufficient inventory to complete a pick transaction generated from selected orders, DLx® Warehouse/M will determine whether a partial shipment is acceptable. If acceptable, the partial order is completed and processing continues. On the other hand, an entire order can be

cancelled in shorted inventory situations. In either case, warehouse management or the order processing system is notified of the shortfall and the status of the order.

3.2.11. Backorders

DLx® Warehouse/M provides the capability to record and report backorder quantities when inventory shortfalls occur. The system maintains a backorder file which can be transmitted to the order processing host or managed locally. The management of this backorder processing can be integrated into the order processing system. DLx® Warehouse/M is designed to utilize the backorder file to identify opportunities for "cross-docking". If cross-docking is permitted, the receiver is automatically directed to verify the cross-dock recommendation made by DLx® Warehouse/M and then the system will guide the user in the disposition of the receipt.

DLx® Warehouse/M will provide sufficient information to warehouse management staff and to the host order processing system to permit timely customer notification of order shipment, partial shipment or delay due to back-ordering.

3.2.12. Pack Wave Planning / Resource Balancing

DLx® Warehouse/M is equipped with a state of the art workload balancing and labour planning function. In this process pick orders are dynamically prioritised. The prioritisation is based on the following characteristics:

- Number of trailers;
- Number of docks available;
- Trailer cut-off time;
- Route priority;
- Handling lead time.

Number of trailers

Based on the order line data, the destination and route information and the preferred trailer type (set in the «Loading Limits» screen), DLx® Warehouse/M can calculate the number of required trailers to ship all orders to the destinations.

Number of docks available

During wave release the planning operator can use default or specific dock planning scenarios, depending on the actual situation, in the «Loading Limits» screen.

Trailer cut-off time

The route that is assigned to the order holds a default cut-off time, which can be overruled in the «Route Sequence» screen.

Route Priority

In the same «Route Sequence» screen the planning operator can control the route priorities.

Handling lead time

The creation of pick tasks starts with selecting all orders to be picked in a Pick Wave.

Once this pick wave is released all inventory needed to fulfil the orders will be hard allocated.

In order to utilise all resource in the most efficient way, the orders will not be released at the same time, but in a frequency that can be handled by the available resources. The Pick Wave for that reason will be divided in multiple **Pack Waves**, which contain just the amount of orders that will use all of the currently available resource capacity.

In other words, Pack Waves are chunks of work that will last one hour against the current resource capacity.

In order to estimate the impact on resources all pick tasks and related replenishment tasks, packing tasks, etc. are exploded into task factors, representing a certain labour time. These are set up in the DLx® Warehouse/M Labour Standards function. Using the task factors the handling lead time is calculated.

Pack Wave Assignment

By using all above explained data, DLx® Warehouse/M will determine the order priorities and will for instance assign the orders with the longest handling time and the orders with the earliest ship time in the first Pack Wave.

Automatic Order Processing

All above steps can be fully automatic by setting up the DLx® Warehouse/M Automatic Order Processing Rules. These rules provide default data and scenarios, and will only alert the operator in case of exceptions.

3.2.13. Picking

DLx® Warehouse/M supports a number of picking methods, technologies and pickstrategies.

DLx® Warehouse/M currently supports serial, parallel, progressive, and batch picking. The primary objective is to choose the picking method(s) that best suits the distribution center's or even individual customer's needs. DLx® Warehouse/M supports multiple pick locations for the same part number based on order composition, including piece pick, full case, and pallet. The system uses multiple pick optimization algorithms based on a field, zone, or order picking mode. The system also supports multiple pick lines including the unique concept of a mirror-image line (two or more identical pick lines picking the same product). DLx® Warehouse/M supports both RFguided and label/document-guided pick operations. In addition DLx® Warehouse/M can drive pick-to-light or carousel operations.

DLx® Warehouse/M supports an optimized paper-less picking system through the use of RF terminals. Using this technology, each picker is interactively guided through each pick operation, providing requisite real-time verification of each action and ensuring exceptional order and inventory accuracy at all times. Any discrepancies in the actual pick from what was expected (e.g., different lot, short quantity, and new box required) are recorded "on-line" and immediately updated. This information is available immediately to other personnel (e.g., the next picker, the packer, and the supervisor).

Unit counts can be verified further using the weight check process available in DLx® Warehouse/M (described in Packing and Shipping). From any pick, inventory updates (by location) are initiated immediately, though the picker continues without a wait. Because of the verification using bar-coded license plates and location labels, inventory records are kept current, reducing the reconciliation effort.

In addition, DLx® Warehouse/M provides for on-going counts and reconciliation each time a pallet location is emptied, thereby enhancing picking accuracy.

DLx® Warehouse/M also supports a direct pick-to-overpack application that includes the sophistication to recommend overpack sizes. For example, DLx® Warehouse/M can direct a pick operation which allows direct placement of orders into a shippable container. Using cube and weight data loaded into the Part Number database, the system can select the required carton and direct the picker to use it. A bar-coded license plate on the Container which will track the contents of the completed carton back to the order is applied to each carton.

DLx® Warehouse/M provides extensive management of bin locations by expiration date (FEFO), FIFO, LIFO, serial number and lot number. This information is available for use in determining pick positions, storage, consolidation and merge potential, and for tracking shipments through the warehouse and beyond. The system also handles shelf life products and will prioritize those products when necessary. The system will track items by lot number, requiring separate storage locations for different lots. Lots will be depleted on an expiration date basis unless overridden by the client's preference.

DLx® Warehouse/M controls replenishment to the forward pick lines through the concept of a replenishment review point (trigger point) for each part number in a location. The system is designed so that replenishments can occur automatically during a pick wave, and therefore a "replenishment wave" is not necessary. Further, the system has the sophistication to distinguish and prioritize between demand replenishment and scheduled replenishment.

The system also controls the management of multiple lots in a forward fixed picking location. It prioritizes picks across multiple area types based on quantity. Displays order line messages before and after order or line pick. It also allows the clean out of a location.

3.2.14. Special Handling

DLx® Warehouse/M can accommodate numerous special handling instructions forwarded to the system from the host or fixed messages in DLx® Warehouse/M. It can print special-handling instructions directly on the pack list or shipping label under a variety of scenarios.

To identify special handling requirements, Special Handling and/or Hazardous Materials Code and Messages can be defined for any product maintained within DLx® Warehouse/M. For example, a product may be defined as "Fragile" or "Heavy."

Messages are then defined to correspond to each Special Handling Code such as "Fragile-Handle With Care" or "Heavy-Do Not Stack." These messages will appear on GUI or RF in receiving, picking, packing, and shipping transactions in which the product is handled. Special handling is also available for hazardous materials: Hazardous Materials, PIN Classification, Primary Classification, Secondary Classification, Packaging Group, Label, Placard, Shipping Name, and other relevant data as appropriate. The majority of this information is maintained for use on shipping documentation (i.e., Hazardous Materials report and Bill of Lading).

3.2.15. Packing and Shipping

As each box is picked it is immediately sent to packing. To accommodate requirements for totally automated and rapid quality assurance, DLx® Warehouse/M supports automatic weight checks to detect conveyable and non-conveyable pick errors. In this application, the system calculates the expected weights of individual boxes or pallets and compares that weight to the actual weight as recorded on an electronic scale.

Based on user-defined tolerances, the system alerts the packer to weight check errors indicating an incorrect pick.

After weighing, DLx® Warehouse/M generates a packlist to verify picked contents and confirm the order as complete. At a minimum, the packlist will reflect the "as-picked" status of that order or order component. DLx® Warehouse/M also provides control of items on the shipping dock floor. Bar-coded boxes may arrive via conveyor lines, lift truck or AGV. DLx® Warehouse/M supports overpack, full pallets, partial pallets, and merge order operations. Conveyor or overpack items can be automatically diverted for a carrier (route) or order via DLx® Warehouse/M user defined parameters. In addition, once the system has confirmed that an order is consolidated (multiple boxes onto multiple pallets), a Ship unit load is defined for the consolidated shipment (Ship LP) and applied to each pallet in that order. This license plate allows DLx® Warehouse/M to track all components of the order on a consolidated basis and is used to track the movement of each pallet through staging and onto a trailer. Barcode labels on each dock door can be scanned to ensure each pallet is loaded onto the correct carrier trailer.

Individual cartons or orders are tracked to a shipping pallet dock as it is loaded to the truck. DLx® Warehouse/M automatically selects the appropriate carrier, if a carrier is not specified with the order.

DLx® Warehouse/M provides consolidation by orders, customers or final destination.

Consolidation occurs after packing and weighing. Waves are released so they are completed at relatively the same time. The system then directs personnel to deliver their material from a warehouse zone to a specific location (e.g., rack or floor staging space) and to accumulate the material for a consolidated shipment. DLx® Warehouse/M will also direct or divert boxes to the appropriate staging location if consolidation is required.

Verification of delivery is conducted through a scan of the staging location.

DLx® Warehouse/M supports an operator-less "as-picked/shipped" parcel manifesting/ metering which is generated from the ship-loading scanning operation. Appropriate bills of lading (BIL) and manifests (generated in accordance with each carrier's requirement) are printed automatically when DLx® Warehouse/M is notified that the truck is loaded and ready to depart. The system includes the capability to print individual B/Ls as opposed to a trailer batch as an option. Once the B/L and manifest are printed, the order status is updated and those orders are added to others ready for a confirmation to the corporate order-entry host computer. DLx® Warehouse/M generates "clean" store manifest for shipping

3.2.16. Inventory Management

DLx® Warehouse/M supports efficient inventory control and analysis, providing 100% tracking of inventory by location. Every item can be identified and tracked from the moment it is received to the

time it leaves the warehouse. Records are maintained that reflect what items are moved, by whom, from what locations, to what locations, on what shift, and in response to what task assignment. All of this information is available on-line to authorized personnel. Warehouse personnel are instructed to move specific unit loads to the appropriate location (i.e., receiving to putaway, picking to packing, packing to shipping, replenishments, etc.).

3.2.17. Return to Vendors

Returns can be designated by changing the status of the inventory to be returned on an SKU, lot, location, or pallet basis. Returns can be placed in a home zone for disposition.

Inventory can be adjusted based on the inventory control rules established by the client management.

3.2.18. Inventory Control

DLx® Warehouse/M will track inventory by location, SKU, lot, and product identification number. It will provide for the First-in-First-Out (FIFO) control of SKU's by location based on the date of the receipt. The system also handles shelf-life or package sensitive (special or limited promotion) products and will prioritize those products when necessary. Where applicable, the system will track items by lot number, requiring separate storage locations for different lots. Lots will be depleted on an expiration date basis unless overridden by the client. Maintenance functions to allow adjustments to physical inventories are provided and can be controlled by the system's security access.

Administrative hold requests are provided for reasons such as quarantine, damage, quantity discrepancies or a variety of other reasons. DLx® Warehouse/M can place a specific SKU, product identification number, pallet or case on hold. Locations can also be placed on hold provided no current activity is assigned to the location.

3.2.19. Cycle Counting and Physical Inventory

DLx® Warehouse/M supports cycle counting as a means to maintain accurate counts and as a potential replacement for a full physical inventory. Using a parameter driven cycle count identification of stock items to be counted; DLx® Warehouse/M directs workers to conduct counts routinely during the work week. The system controls the counts so that all locations are counted at least once during the course of a year and more often for fast moving or high unit value items. The system also supports physical inventory efforts and facilitates a physical inventory through a number of standard features. Because verification is accomplished using bar-coded license plates and rack labels, inventory records are kept current, reducing the reconciliation effort.

The advantage of using RF terminals for both physical inventory and cycle counting is that counters can be directed to locations to perform blind counts based on ABC classification by part number (based on the client's criteria), warehouse zone locations, exception from picking module, or zero balances. Upon entering the blind count, the counter is immediately told to recount if the count does not match the inventory record.

If successive recounts are consistent yet do not match the inventory record, a discrepancy can be noted and a second counter can be sent to count the location.

DLx® Warehouse/M also provides for count and reconciliation each time a pallet/location is emptied or drops below a certain inventory level. By verifying the (zero) count during the course of picking, the worker has conducted a physical count of that location, dramatically reducing the need for separate inventory counting. Cycle counting and physical inventory may be conducted as RF tasks, with interactive recording of results. Using an A-B-C analysis of stock items, DLx® Warehouse/M will direct workers to conduct counts routinely during the work week. The system will control the counts so that all locations are counted at least once during the course of a year, and more often for higher velocity or higher value items.

3.3. Miscellaneous

3.3.1. Productivity Measurement

Every putaway, pick, replenishment, or other internal move of an item is recorded by DLx® Warehouse/M within a database table. The date and time of the move, location, employee, product, lot, and quantity are also recorded. These records are maintained in on-line archives for a period of months (specified by the user), and then archived to tape, so that the complete path of a product from receiving to shipping can be reproduced.

The number of months of on-line archived files is limited only by the amount of disk storage capacity that the user desires to purchase. Using these historical files, DLx® Warehouse/M can provide performance reports relating to part numbers, order filling, manifests, and error rates with meaningful trends included in the reports.

In addition, DLx® Warehouse/M has the capacity to support an extremely sophisticated worker productivity tracking tool. DLx® Warehouse/M can be adapted to produce reports that compare a worker's productivity against established standards or to other workers performing similar activities. Productivity tracking is facilitated by the use of RF terminals. Because a worker must scan a barcode or strike a function key to signal the completion of an assigned task, the system records start and stop times for every assignment. This total time includes the time spent identifying and correcting exceptions. Combining these features into a total productivity tracking and reporting system provides managers with a powerful tool for organizing their staff while providing workers with immediate and accurate feedback. The client's specific productivity monitoring reports can be quickly and easily developed using ORACLE tools or RedPrairie 3D (Decision Data on Demand).

3.3.2. Work Scheduling

DLx® Warehouse/M provides for the support of preplanning of warehouse labour requirements. All open orders transferred from the host can be reviewed and included in "what if" scenarios via the DLx® Warehouse/M Order Review Screen prior to release of work to the floor. Warehouse management selects orders for potential waves. The system then calculates the expected labour hours to complete each wave and totals the number of orders and lines. These calculations are based on standards input by authorized personnel and are subject to change based on actual experience. Management reviews the resulting workload requirements, changes the wave composition based on various warehouse criteria and needs and then reviews the revised workload requirements.

3.3.3. Location Support

DLx® Warehouse/M provides state-of-the-art storage location support tools. Correct use of the location features can make a significant impact on increasing productivity. These features will allow the client to map the warehouse on a demand priority basis to fully reflect activity, including storing products in multiple locations according to broken, full case, or pallet storage. The system then controls the locations in which a product is stored.

DLx® Warehouse/M manages physical and logical warehouse locations and the support provided to define products and manage inventory is closely related. System location methodology is entirely data-driven; it does not require source software changes to define the characteristics and procedures of a new distribution centre or to modify the characteristics of an existing facility.

In DLx® Warehouse/M, each physical location is assigned a unique address. Locations are segregated into areas and fixture codes based on the similarity of part number storage requirements. These area types or fixture codes may include carousel, carton flow rack, pallet flow rack, pallet racking, double-deep racking, slotting, or bulk lay down to name a few. There are virtually no restrictions on the number of area types or fixture codes.

Furthermore, locations are arranged into "home zones". Every part number is assigned to a home zone based on velocity, physical dimensions, order characteristics, and special handling requirements. Each home zone is linked to both primary and secondary overflow zones which are accessed automatically as needed.

Every SKU is assigned to a location within a home zone on a random basis and can be stored in multiple locations across different zones. The home zone is the preferred stocking location for a SKU. In many facilities it has been desirable to locate the home zones for fast moving products closest to the receiving and/or shipping docks. Home zones can be horizontal or vertical without restrictions on size and number. The map can include an aisle numbering scheme that DLx® Warehouse/M will use to direct lift truck drivers. The DLx® Warehouse/M home zone location methodology is entirely data-driven; it does not require source software changes to define and establish the characteristics and procedures of a new distribution centre or modification of characteristics to an existing distribution centre operation. Rather, data elements, stored using the Oracle database, are revised using easy-to-use application forms which assure data integrity and completeness.

The system provides definitive control of pallets stored on the floor. The system will track an individual pallet stored in a bulk area giving access to every pallet profile. This enables DLx® Warehouse/M to control floor stacked pallets as if they were stored in an "invisible pallet rack." DLx® Warehouse/M supports multiple lots in slots, multiple status's in slots, and partial pallet management in slots.

The DLx® Warehouse/M warehouse mapping also includes forward pick lines definitions. Forward pick lines can be established with fixed or dynamic product assignments and can be established automatically as product is drawn. Multiple pick lines can address differing order characteristics such as piece-pick, case pick, and reserve storage pallet/bulk pick. Field pick assignments (dynamic use of forward pick locations) can also be controlled based on order profile data.

3.3.4. Automatic Re-Warehousing

DLx® Warehouse/M has an automatic re-warehousing feature that allows for maintenance of the storage scheme through two methods. (1) Warehouse management can control space utilization through the system's consolidation feature. Like SKU's stored in the partial pallet quantities will be identified for consolidation taking into consideration the cube of the SKU and that of each storage location space. (2) Velocity re-warehousing keeps SKU zone assignments current with that product's order velocity, without necessitating manual moves of the product.

3.3.5. Reporting Capabilities

The reporting capabilities of DLx® Warehouse/M include formatted reports as well as database query and data review. These capabilities encompass standard reports and canned queries as well as user-defined custom reports and ad hoc queries. All report query results may be reviewed online or printed. Reports are defined using sophisticated ORACLE tools and, therefore, no coding or changes to DLx® Warehouse/M are required.

3.3.6. DLx® Warehouse/M Configurable Workflow

DLx® Warehouse/M Configurable Workflows consist of step-by-step instructions to support the operators in highly complex and /or specific operations. These steps can be enriched by:

- Displaying conditional instructions;
- Displaying SKU-related images;
- Displaying SKU-related documents (pdf, HTML, Word, etc.);
- Displaying SKU-related video/multi-media;
- Capturing data from the operator can be done through;
- Simple acknowledgement;
- Yes/No;
- Selection from a list of values;
- Numeric or alphanumeric entry.

The next step in the Workflow can be conditional and based on the input.

DLx® Warehouse/M Workflows are extremely suitable to be executed in a Quality Control operation. Using DLx® Warehouse/M SKU Attributes, quality characteristics can be customer defined per SKU. These attributes can represent thresholds, which determine whether a test is successful or failing. All data such as the Workflow ID, the Workflow step number, the operator ID, the response and the time between responses is recorded in the DLx® Warehouse/M database, and offer almost unlimited resources for reporting and analysis.

DLx® Warehouse/M Workflows can be executed for any License Plate (case/pallet ID) in the warehouse. DLx® Warehouse/M Workflow can also be executed using the DLx® Warehouse/M QC-

Sampling function. This tool enables sampling according to various statistical rules and methods, and against various populations.

DLx® Warehouse/M Workflows can be executed both on RF Terminal and the DLx® Warehouse/M Graphical User Interface. The various scenarios can be invoked manually during any type of process using a hot-key, or automatically using the DLx® Warehouse/M Workflow Determination Rules.

The most important advantage of DLx® Warehouse/M Configurable Workflow is the fact that the scenarios do not need to be modified after a DLx® Warehouse/M software upgrade. This forward compatibility ensures continuity of your operations, while providing the latest technology.